



MODELO DE AVALIAÇÃO DO RISCO PARA AS EMPRESAS VIRTUAIS

LEONEL FILIPE SANTOS PATRÍCIO

setembro de 2019

MODELO DE AVALIAÇÃO DO RISCO PARA AS EMPRESAS VIRTUAIS

Leonel Filipe Santos Patrício
1140503

2019

Instituto Superior de Engenharia do Porto
Departamento de Engenharia Mecânica

MODELO DE AVALIAÇÃO DO RISCO PARA AS EMPRESAS VIRTUAIS

Leonel Filipe Santos Patrício
1140503

Dissertação apresentada ao Instituto Superior de Engenharia do Porto para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Engenharia Mecânica, realizada sob a orientação do Doutor Paulo António da Silva Ávila.

2019

Instituto Superior de Engenharia do Porto
Departamento de Engenharia Mecânica

JÚRI

Presidente

Professora Doutora Maria Teresa Ribeiro Pereira

Professor Adjunto, Instituto Superior de Engenharia do Porto

Orientador

Professor Doutor Paulo António da Silva Ávila

Professor Coordenador, Instituto Superior de Engenharia do Porto

Co-orientador

Professor Doutor João Augusto de Sousa Bastos

Professor Adjunto, Instituto Superior de Engenharia do Porto

Arguente

Professor Doutor Nuno Alberto Ferreira Lopes

Professor Adjunto, Instituto Politécnico do Cávado e do Ave

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador, o Professor Doutor Paulo António da Silva Ávila, expresso o meu sincero agradecimento pelos conhecimentos e acompanhamento amigo ao longo de todo o mestrado.

Ao diretor do mestrado do ISEP, o Professor Doutor Francisco José Gomes da Silva, pela dedicação e apoio a todos os alunos durante o período de realização do mestrado.

Um agradecimento sentido à direção do Conservatório Superior de Música de Gaia, em especial ao Professor Doutor Maestro Mário Mateus, e a todos os músicos meus amigos.

Um muito obrigado à Doutora Maria do Rosário Sousa, por todo o apoio preste ao longo destes dois anos.

A todos os amigos do Instituto Superior de Engenharia do Porto, expresso a minha gratidão e o meu sincero agradecimento.

Aos meus pais, Joaquina Arménia Gomes Santos e Manuel Paulo Patrício Azevedo, pelo carinho e o apoio recebido ao longo de todos estes anos.

RESUMO

A problemática da dissertação que se apresenta situa-se no estudo de um *Modelo de Avaliação do Risco para as Empresas Virtuais*. Conformada por um *Estado da Arte*, onde autores de referência comprovam a necessidade da avaliação do risco em organizações, apresentamos um conjunto de artigos, através dos quais se fundamentam as bases estruturais desta pesquisa.

A metodologia científica adotada recaiu sobre a *Análise Documental* como suporte e fundamento à proposta de modelo criado, objeto de estudo deste trabalho académico. Através desta *Análise Documental* foi-nos possível selecionar métodos e escolher os fatores de risco que serviram de base à criação de um novo paradigma que, de forma acessível, possa constituir-se como um contributo para a criação de uma *Empresa Virtual*.

Como resultado deste estudo, entendemos da maior pertinência proporcionar a sensibilização para a prevenção de risco nas empresas, ainda incipiente em Portugal. Propomos, através deste novo modelo, a criação de uma maior sustentabilidade nas redes colaborativas, proporcionando aos empresários formas mais eficazes e eficientes para a segurança, e para a viabilidade da rentabilização de uma *Empresa Virtual*.

PALAVRAS CHAVE

Risco, Empresa Virtual, Fatores de Risco, Modelo de Avaliação do Risco.

ABSTRACT

The problem of the dissertation that is presented lies in the study of a *Risk Assessment Model for Virtual Enterprise*. Composed by a State of Art, where reference authors prove the need for risk assessment in organizations, we present a set of articles, which underlie the structural bases of this research.

The adopted scientific methodology fell on the *Document Analysis* as support and foundation to the proposal of created model, object of study of this academic work. Through this *Document Analysis* we were able to select methods and choose the risk factors that underpinned the creation of a new paradigm that could affordably constitute a contribution to the creation of a *Virtual Enterprise*.

As a result of this study, we believe it is very pertinent to provide risk prevention awareness in companies, still incipient in Portugal. We propose, through this new model, the creation of greater sustainability in collaborative networks, providing entrepreneurs with more effective and efficient ways for security, and for the viability of profitability of a *Virtual Enterprise*.

KEYWORDS

Risk, Virtual Enterprise, Risk Factors, Risk Assessment Model.

LISTA DE SIGLAS

Lista de Siglas

EV	Empresa Virtual
FTA	Fault Tree Analysis
HAZOP	Hazard and Operability Analysis
MORT	Management Oversight and Risk Tree
PHA	Preliminary Hazard Analysis
FMEA	Failure Mode and Event Analysis

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 - REPRESENTAÇÃO DO SISTEMA OPIM	32
FIGURA 2 – ASPETOS RELEVANTES EM EMPRESAS VIRTUAIS	34
FIGURA 3 - CONCEITO DO RISCO	36
FIGURA 4 - EXEMPLO EXPLICATIVO DA <i>FTA</i>	40
FIGURA 5 - EXEMPLO EXPLICATIVO DO <i>HAZOP</i>	42
FIGURA 6 - EXEMPLO EXPLICATIVO DO <i>MORT</i>	43
FIGURA 7 - EXEMPLO EXPLICATIVO DO <i>PHA</i>	45
FIGURA 8 - EXEMPLO EXPLICATIVO DO <i>FMEA</i>	46
FIGURA 9 - EXEMPLO EXPLICATIVO DO <i>BRAINSTORMING</i>	48
FIGURA 10 - EXEMPLO EXPLICATIVO DA <i>MATRIZ DE PROBABILIDADE/ INCIDÊNCIA</i>	50
FIGURA 11 - MODELO MATEMÁTICO PROPOSTO POR KUMAR, SRI ET AL (2011)	62
FIGURA 12 - FASES DO CICLO DE VIDA DE UMA EMPRESA VIRTUAL	64
FIGURA 13 - SUPORTE DE AVALIAÇÃO - IDENTIFICAÇÃO DA OPORTUNIDADE DE NEGÓCIO	81
FIGURA 14 - SUPORTE DE AVALIAÇÃO - CONTRATUALIZAÇÃO COM O MERCADO	82
FIGURA 15 - SUPORTE DE AVALIAÇÃO - PROJETO E INTEGRAÇÃO DA EV	83
FIGURA 16 - SUPORTE DE AVALIAÇÃO – OPERAÇÃO	84
FIGURA 17 - SUPORTE DE AVALIAÇÃO – DISSOLUÇÃO	85
FIGURA 18 - <i>ANALYSIS AND ASSESSMENT OF KNOWLEDGE SHARING RISK IN THE VIRTUAL ENTERPRISE</i> - YOU, TIANHUI ET AL.	105
FIGURA 19 - <i>ASSESSMENT OF KNOWLEDGE SHARED RISK IN VIRTUAL ENTERPRISE BASED ON MODIFIED</i> <i>ANALYTIC HIERARCHY PROCESS</i> – ZUNQI, YANG ET AL.	106
FIGURA 20 - <i>RESEARCH ON RISK MANAGEMENT MODEL FOR COOPERATIVE DEVELOPMENT PROCESS IN</i> <i>VIRTUAL ENTERPRISES</i> – SHU-QING, LIU ET AL.	107
FIGURA 21 - <i>RISK ASSESSMENT IN THE FORMATION OF VIRTUAL ENTERPRISES</i> – KUMAR, SRI ET AL.	108
FIGURA 22 - <i>RISK ASSESSMENT APPROACH FOR A VIRTUAL ENTERPRISE OF SMALL AND MEDIUM SIZED</i> <i>ENTERPRISES</i> - MAHMOOD, KASHIF ET AL.	109

ÍNDICE DE TABELAS

TABELA 1 - FTA - LIMITAÇÕES E FORÇAS	41
TABELA 2 - HAZOP - LIMITAÇÕES E FORÇAS	43
TABELA 3 – MORT - LIMITAÇÕES E FORÇAS	44
TABELA 4 – PHA - LIMITAÇÕES E FORÇAS	46
TABELA 5 – FMEA - LIMITAÇÕES E FORÇAS	48
TABELA 6 - <i>BRAINSTORMING</i> - LIMITAÇÕES E FORÇAS	49
TABELA 7 - ENTREVISTA - LIMITAÇÕES E FORÇAS	50
TABELA 8 - MATRIZ DE PROBABILIDADE/ INCIDÊNCIA - LIMITAÇÕES E FORÇAS	51
TABELA 9 - MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DE RISCO	51
TABELA 10 - ALTERNATIVAS POSSÍVEIS DE PESQUISA DE ARTIGOS NA B-ON	54
TABELA 11 - ARTIGOS RELACIONADOS COM A TEMÁTICA EM ESTUDO	55
TABELA 12 – FATORES DE RISCO IDENTIFICADOS	59
TABELA 13 – TEMAS ABORDADOS PELOS MODELOS DE AVALIAÇÃO DE RISCO	65
TABELA 14 - FATORES DE RISCO - IDENTIFICAÇÃO DA OPORTUNIDADE DE NEGÓCIO	71
TABELA 15 - FATORES DE RISCO - CONTRATUALIZAÇÃO COM O MERCADO	72
TABELA 16 - FATORES DE RISCO - PROJETO E INTEGRAÇÃO DA EV	73
TABELA 17 - FATORES DE RISCO - OPERAÇÃO	74
TABELA 18 - FATORES DE RISCO – DISSOLUÇÃO	75
TABELA 19 - SÍNTESE DAS FASES DE TRATAMENTO DOS FATORES DE RISCO	79

ÍNDICE

1	INTRODUÇÃO	23
1.1	Contextualização	23
1.2	Objetivos	24
1.3	Metodologia da investigação	24
1.4	Estrutura da dissertação	25
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA – O ESTADO DA ARTE	29
2.1	Empresas Virtuais	29
2.1.1	Conceito de Empresa Virtual	29
2.1.2	Desenvolvimento de uma Empresa Virtual	30
2.1.3	Empresas Virtuais - práticas e estratégias	33
2.2	O Risco nas Organizações	35
2.2.1	Conceitos associados ao Risco	35
2.2.2	Vertentes do Risco	38
2.2.3	Métodos de avaliação de Risco	40
2.2.3.1	<i>Fault Tree Analysis (FTA)</i>	40
2.2.3.2	<i>Hazard and Operability Analysis (HAZOP)</i>	42
2.2.3.3	<i>Management Oversight and Risk Tree (MORT)</i>	43
2.2.3.4	<i>Preliminary Hazard Analysis (PHA)</i>	45
2.2.3.5	<i>Failure Mode and Event Analysis (FMEA)</i>	46
2.2.3.6	<i>Brainstorming</i>	48
2.2.3.7	Entrevista	49
2.2.3.8	Matriz de Probabilidade/ Incidência	50
2.2.3.9	Síntese dos Métodos	51
2.3	Análise do Risco nas Empresas Virtuais	52
2.3.1	Fatores de Risco nas Empresas Virtuais	55
2.3.2	Modelos de Avaliação de Risco Identificados	60
2.3.3	Síntese dos Modelos	64
3	DESENVOLVIMENTO – CONTRIBUTOS PARA A ESPECIFICAÇÃO DO MODELO DE AVALIAÇÃO DE RISCO	69
3.1	Seleção dos Fatores de Risco nas Empresas Virtuais	70
3.2	Fases do Tratamento dos Fatores de Risco	76

3.3	Tratamento dos Fatores de Risco associados nas Fases do Ciclo de Vida de uma Empresa Virtual	80
4	CONSIDERAÇÕES FINAIS	89
4.1	Conclusões	89
4.2	Limitações ao Estudo	91
4.3	Proposta de Trabalhos Futuros	91
5	REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS	95
6	ANEXOS	105
6.1	Anexo 1 - Analysis and Assessment of Knowledge Sharing Risk in the Virtual Enterprise	105
6.2	Anexo 2 - Assessment of Knowledge Shared Risk in Virtual Enterprise based on Modified Analytic Hierarchy Process	106
6.3	Anexo 3 - Research on Risk Management Model for Cooperative Development Process in Virtual Enterprises	107
6.4	Anexo 4 - Risk Assessment in the Formation of Virtual Enterprises	108
6.5	Anexo 5 - Risk assessment approach for a virtual enterprise of small and medium sized enterprises	109

INTRODUÇÃO

1 INTRODUÇÃO

1.1 Contextualização

O *Risco* é inerente ao ser humano desde do princípio da Humanidade. A confrontação do Homem com o *Risco* é permanente em todas as situações e em todos os momentos. No caso concreto do estudo que pretendemos abordar, entendemos ser da maior pertinência conhecer percursos já efetuados e decisões tomadas quanto à prevenção do *Risco* no quotidiano das empresas, na sua globalidade. Tendo consciência de que outros estudos poderão complementar e colaborar no sentido de novas abordagens e de novas formas de pensar e de analisar o *fenómeno Risco*, entendemos que o conhecimento de autores de referência a nível mundial, através de bibliografia e de experiências realizadas serão um caminho seguro para os objetivos a que nos propomos.

No plano concreto que envolve este estudo, parece-nos fundamental que a decisão de uma parceria ou cooperação de uma dada organização, deva ser analisada e bastante ponderada. Tendo como base fatores de risco previamente aclarados, será possível sustentar a decisão, conseguindo assim, rentabilizar a empresa no sentido do aumento da sua competitividade e consequentemente dos fatores que envolvem o risco proeminente nas redes colaborativas.

Nesta perspetiva, terão que ser estudados e analisados todos os procedimentos que conduzam à avaliação de risco em Empresas Virtuais, sendo este o principal objetivo desta dissertação.

Em face da problemática apresentada passamos a enunciar a questão central que presidiu ao nosso estudo.

- **Questão Central de Pesquisa**

De que forma será possível construir um modelo de avaliação de risco, de modo a estabelecer a viabilidade da criação de uma Empresa Virtual?

No sentido de podermos dar resposta à questão central, passamos a enunciar os objetivos a que nos propomos neste trabalho de investigação.

1.2 Objetivos

Os objetivos propostos para esta dissertação são os seguintes:

- Identificar um *Estado da Arte* que contribua para a consolidação e aprofundamento da temática em questão.
- Desenvolver uma análise documental baseada numa pesquisa bibliográfica, onde experiências e métodos utilizados na prevenção e na avaliação do risco em Empresas Virtuais, nos conduzam aos resultados que pretendemos obter.
- Desenvolver um modelo de avaliação de risco o qual, tendo como base os parâmetros anteriormente estudados, apresente aspetos inovadores na prevenção e na avaliação do risco.
- Refletir e analisar acerca do trabalho realizado, numa perspetiva da sua aplicabilidade.

Apresentados os objetivos gerais do trabalho que iremos desenvolver, passamos à exposição da estrutura desta dissertação.

1.3 Metodologia da investigação

Para dar consistência à fundamentação teórica que presidiu a esta investigação, foi a desenvolvida uma metodologia científica, de *Análise Documental*. Segundo Santos (2000), esta metodologia *consiste na obtenção de informações credíveis a partir de documentos, contemporâneos ou retrospectivos, considerados cientificamente autênticos*. Também para Laurence Bardin (1977) *a análise documental é uma operação ou um conjunto de operações visando representar o conteúdo de um documento sob a forma diferente do original, a fim de facilitar num estado ulterior, a sua consulta e referência*. Nesta perspetiva, o *Modelo de Avaliação de Risco para Empresas Virtuais* que adotámos foi construído com base nas referências bibliográficas apresentadas e descritas pelos seus autores.

Esta pesquisa foi abrangente e bastante diversificada, sobretudo, pela ausência de muitas referências e de autores que abordassem esta temática no seu conjunto: *Avaliação de Risco em Empresas Virtuais*. Consultamos artigos científicos, mencionados na base de dados da biblioteca online B-ON. As palavras-chave que utilizamos foram as seguintes: *Risk assessment; Virtual Enterprise, Agile Enterprise, Distributed Enterprise, Virtual Organization e Claude Manufacturing*. Nesse sentido, foram encontrados 94 artigos diferentes, estando apenas disponíveis para consulta 8 artigos relacionados com a temática. Destes 8 artigos foram analisados 5 que no capítulo 2.3 *Análise do Risco nas Empresas Virtuais* apresentaremos com detalhe.

Dado que a escolha da metodologia científica recaiu sobre a Análise Documental, não foi efetuado qualquer trabalho de campo adicional, sendo esta vertente uma das recomendações para o futuro que entendemos na maior pertinência.

1.4 Estrutura da dissertação

A presente dissertação encontra-se dividida nas seguintes partes:

- Apresentação da problemática, justificação do estudo, questão central de pesquisa, objetivos gerais e metodologia de investigação adotada.
- O *Estado da Arte* acerca das Empresas Virtuais, do Risco nas Organizações e da Análise de Fatores de Risco e Modelos de Avaliação do Risco nas Empresas Virtuais, selecionando os conteúdos mais relevantes para o trabalho, a partir de autores de referência na matéria. Este trabalho foi desenvolvido através de uma metodologia científica de Análise Documental (Bardin, 1977 e Santos, 2000).
- Desenvolvimento – Especificação do *Modelo de Avaliação de Risco*: Seleção dos fatores de risco nas Empresas Virtuais e tratamento dos mesmos, associados ao ciclo de vida de EV, a utilizar no modelo de avaliação de risco. Caracterização e explicação do modelo desenvolvido, discriminando as suas componentes.
- Conclusões e considerações finais, limitações do estudo e propostas para o trabalho futuro.

O trabalho termina com a indicação de referências bibliográficas e anexos.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O Estado da Arte

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA – O ESTADO DA ARTE

2.1 Empresas Virtuais

No passado as empresas estavam organizadas localmente, isto é, todos os recursos de que necessitavam encontravam-se dentro ou nas imediações da mesma, e por outro lado, as suas produções tinham determinados mercados garantidos, cuja concorrência dificilmente se fazia sentir. (...) Com a evolução obrigatória da descentralização da atividade da produção, diminuição do tempo de vida dos produtos/serviços, desenvolvimento das tecnologias da informação e da comunicação, e com a perspectiva de que o desempenho dos sistemas de produção pode ser melhorado com novas formas organizacionais, surge o conceito de Empresa Virtual (EV) ou Fábrica Virtual (FV) (Ávila, 2004, p.14).

2.1.1 Conceito de Empresa Virtual

O conceito de Empresa Virtual (EV) pode ser considerado como um conceito relativamente recente. Segundo Bremer (1996) *o termo virtual vem encontrando um uso cada vez maior, seja nos meios académicos, seja nos meios industriais ou jornalísticos* (citado por Pithon, 2015, p.10). Nesta perspetiva, este termo começa a emergir nas mais diversas aplicações, sendo aplicado no caso concreto ao conceito de EV.

Segundo o mesmo autor,

Não há uma definição aceita universalmente do conceito de Empresa Virtual; dependendo do domínio da aplicação há também termos ou conceitos referidos como Companhia Virtual, Corporação Virtual, Fábrica Virtual etc. De acordo com Camarinha-Matos e Afsarmanesh (1997), o paradigma da Empresa Virtual é uma área crescente e multidisciplinar de pesquisa e desenvolvimento, envolvendo conceitos tais como empresa ampliada, gerenciamento de cadeias de fornecedores, comércio eletrónico, organizações virtuais etc (Bremer, 1996, citado por Pithon, 2015, p.10).

Segundo Putnik e Cunha, na obra de sua autoria, intitulada *Agile Virtual Enterprises Implementation And Management Support* (2006), aborda-se o conceito de EV como um modelo organizacional bastante avançado que se pretende que seja um suporte para o alinhamento da empresa no mercado. Nesta obra, os autores fazem uma abordagem à

EV como uma rede ágil reconfigurável altamente dinâmica de empresas independentes que compartilham todos os recursos.¹

Putnik (2000), no artigo intitulado *Empresas Virtuais* refere a existência de pelo menos duas abordagens acerca do conceito de EV:

a) pela primeira abordagem, a característica mais importante do conceito de Empresa Virtual é a rede dinâmica de empresas;

b) a segunda abordagem enfatiza a “virtualidade” do sistema como algo “não fisicamente existente como tal, mas feita por software para parecer fazê-lo” (Pithon, 2004, p. 39).

Ávila, na sua tese de doutoramento, subordinada ao tema *Modelo Rigoroso de Seleção de Sistemas de Recursos para o Projecto de Empresas Ágeis/Virtuais para Produtos Complexos* (2004), afirma que acerca do conceito de EV existem várias definições e várias designações. Para este autor existem definições preconizadas por figuras, das quais destaca Hormozi, A., 1994; Goldman et al., 1995; NIIP, 1996; Bremer, C., et al. 1997 e Putnik, G. 2000a, 2000b, convergindo todos numa definição designada como:

(...) a criação de uma rede temporária de várias organizações físicas, com a intenção de desenvolver e produzir um ou mais artigos/serviços nas quantidades desejadas, respondendo prontamente a uma solicitação do mercado. Uma EV deverá aparecer como uma estrutura dinâmica capaz de reagir a uma oportunidade de negócio, sem que cada empresa interveniente total ou parcialmente com os seus recursos, perca a sua própria entidade física e cultural, dando-se a sua desativação com o final de vida do(s) produto(s). Para a sua criação poderão concorrer empresas que integrem vertical e/ou horizontalmente o processo de produção, ficando a coordenação da rede física de empresas constituintes da EV a cargo de uma pessoa empresa ou grupo de empresas (Ávila, 2004, p. 15).

2.1.2 Desenvolvimento de uma Empresa Virtual

Para desenvolvermos este parâmetro entendemos como necessário realizar um estudo fundamentado em perceções e visões de diferentes autores. Nesta perspetiva, o artigo *Red de Empresas: Empresas Virtuales*, de Romina Anahí Lucanera (2010) apresenta-nos um estudo interessante, através do qual autores de referência se pronunciam acerca desta temática. Fundamentalmente, a partir deste artigo verificamos que o modelo de *empresa em rede* se tornou numa condição indispensável na competitividade das empresas.

¹ Retirado da obra citada com tradução em português.

Segundo Heinz-Hermann Erbe (2005), a envolvimento entre parceiros manifesta-se através da cooperação entre empresas para a realização de projetos, e envolve também a colaboração para atingir os objetivos que cada um não poderia atingir de uma maneira independente

Segundo Mertens e Faisst (1997), o processo de desenvolvimento de uma EV passa pelo envolvimento de organizações cooperantes que colaboram no desempenho de funções para obter um produto. Além disso, será necessária uma estrutura onde seja possível estabelecer princípios básicos, e a especificação de direitos e obrigações de todos os parceiros.

De acordo com Ott e Natansky (1998), para o desenvolvimento de uma nova rede existem no mínimo dois níveis de projetos. O primeiro designado por *design de nível superior* e o segundo por *design de nível inferior*. O primeiro nível diz respeito à infraestrutura de ativos, recursos, hierarquias e práticas de gestão e, é a partir deste nível que se obtém os resultados conseguidos por cada parceiro na rede. No segundo nível, cada parceiro expõe um conjunto de condições que considera apropriadas para o ambiente onde está focado, com o objetivo de realizar as tarefas a ele atribuídas de uma maneira mais eficiente.

Com o objetivo de que a organização seja capaz de usar os seus relacionamentos de rede, limitando assim as suas atividades a funções de ação e de coordenação, como um agente de informação, Sieber (1995) dividiu em cinco fases as mudanças estruturais:

- i) uma empresa integrada verticalmente;
- ii) produção concentrada num único local;
- iii) configuração de uma rede de empresas resultante de decisões de *outsourcing*, isto é, um aumento de qualidade nas atividades desempenhadas;
- iv) o conhecimento de uma rede de empresas onde existe uma integração de clientes e/ou fornecedores;
- v) um agente de informação emergente.

Pires, na sua tese de doutoramento, subordinada ao tema *Integração de Análise do Valor no Processo de Configuração de Empresas Virtuais Ágeis/Virtuais* (2011), afirma que:

Um projecto de empresa virtual foi também desenvolvido na Universidade do Minho, denominado OPIM (One-Product-Integrated-Manufacturing) como um sistema de fabrico optimizado com o propósito de fabricar um único produto, integrado através de um conjunto de recursos primitivos distribuídos à escala mundial com uma estrutura física substituível em tempo real (Putnik, G., 1997) (Pires, 2011, p. 53).

O sistema OPIM, aparece representado na figura seguinte:

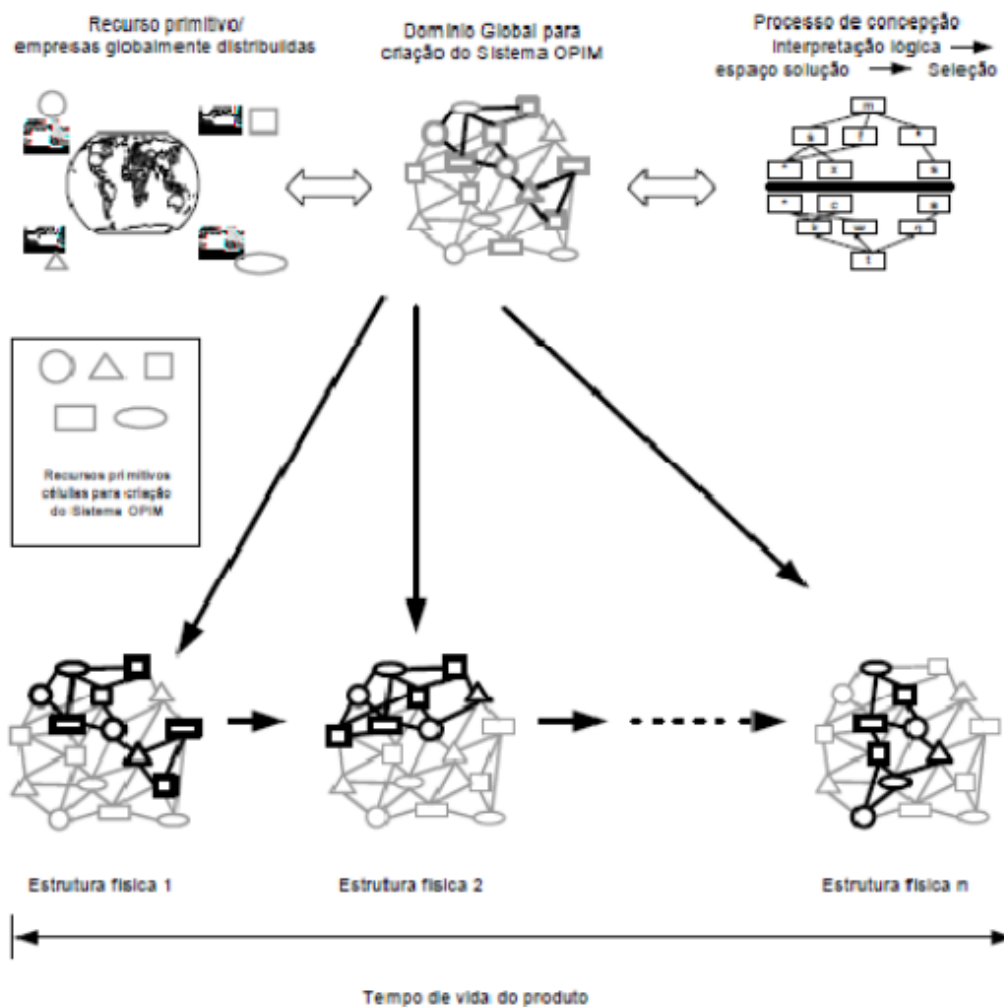


Figura 1 - Representação do sistema OPIM

Fonte: Putnik, G., 1997, citado por Pires, 2011, p. 54

Para Strader (1998) existem quatro etapas durante o ciclo de vida de uma EV. A primeira etapa diz respeito à identificação, à avaliação e à seleção da oportunidade. Dá-se por concluída esta etapa quando da seleção da melhor oportunidade. Por conseguinte, na segunda etapa salientam-se a identificação, a avaliação e a seleção dos parceiros chave. Na terceira etapa, a preocupação recai sobre questões de *design*, *marketing*, financiamento, fabricação e distribuição. Por último, na quarta etapa, quando a oportunidade de mercado for atingida, ou deixar de existir, a EV dará por concluído o seu processo de desenvolvimento.

Depois de termos analisado questões relacionadas com o *Desenvolvimento de uma Empresa Virtual*, passamos ao estudo das suas práticas e estratégias.

2.1.3 Empresas Virtuais - práticas e estratégias

No seguimento deste estudo, passamos a expor as práticas e as estratégias permanentes que envolvem as empresas virtuais (EV), que poderão ser consideradas como fases de virtualidade de uma empresa. Numa primeira fase será exposta a prática de N. Venkatraman (1995), e numa segunda fase serão referidos aspetos alusivos à perspetiva cultural, que segundo Corrêa e Bremer (1977), onde a envolvência da maneira de pensar e de gerir negócios se encontra implícita numa das estratégias para a formação de EV.

Virtualização é a capacidade de uma organização obter e coordenar, consistentemente, as competências essenciais através do design de processos de negócios de valor agregado e de mecanismos que envolvem grupos constituintes externos e internos para conseguir valor diferenciado e superior no mercado (Venkatraman & Henderson, 1996, p. 4, citado por Sieber, 1998).

Segundo Venkatraman (1995), uma EV passa por *três fases de virtualidade* para atingir eficiência no mercado, nos recursos e processos. Na primeira, os sistemas de informação devem permitir que os clientes sejam incorporados nos processos de produção, como por exemplo na *personalização do produto*. Na segunda fase, os aumentos das capacidades das empresas superam a aquisição da matéria-prima e incorporam a integração de recursos externos no processo de criação de valor, conduzindo à *associação de outras empresas*. A terceira fase refere-se à *eficiência dos processos e à descentralização da tomada de decisão*, onde, a partir de sistemas de informação os colaboradores obtêm conhecimentos para a tomada de *decisão autónoma, com o objetivo de maior independência* (citado por Lucanera 2010, p. 192).

De acordo com Venkatraman (1995), uma empresa passa por três estágios de virtualidade ao tentar atingir os três principais objetivos de eficiência: eficiência de recursos, eficiência de mercado e eficiência de processos. Em cada caso, as atividades de uma empresa virtual são usadas como meio de avançar nos seus objetivos (Hunt e Barnes 2001, p. 251).

Este modelo pode trazer vantagens, nomeadamente uma maior capacidade de resposta da empresa. Contudo, pode acarretar desvantagens, particularmente no que se refere à especificação de todos os métodos, práticas, bem como aos processos de resolução de problemas que possam surgir. Embora, uma empresa pode fazer parte de diferentes EV, o que pode levar a conflitos de interesses e a custos de transação para alcançar a coordenação das diferentes organizações

Acerca da segunda fase abordamos uma outra prática subjacente a EV, a qual se refere à perspectiva cultural. Nessa perspectiva, podem ser abordados três aspectos: *a cultura da confiança, a cultura da competência e a cultura da tecnologia da informação* (Corrêa e Bremer, 1997).

A figura que apresentamos de seguida, ilustra, com clareza os aspectos associados às EV nas diferentes dimensões da perspectiva cultural:

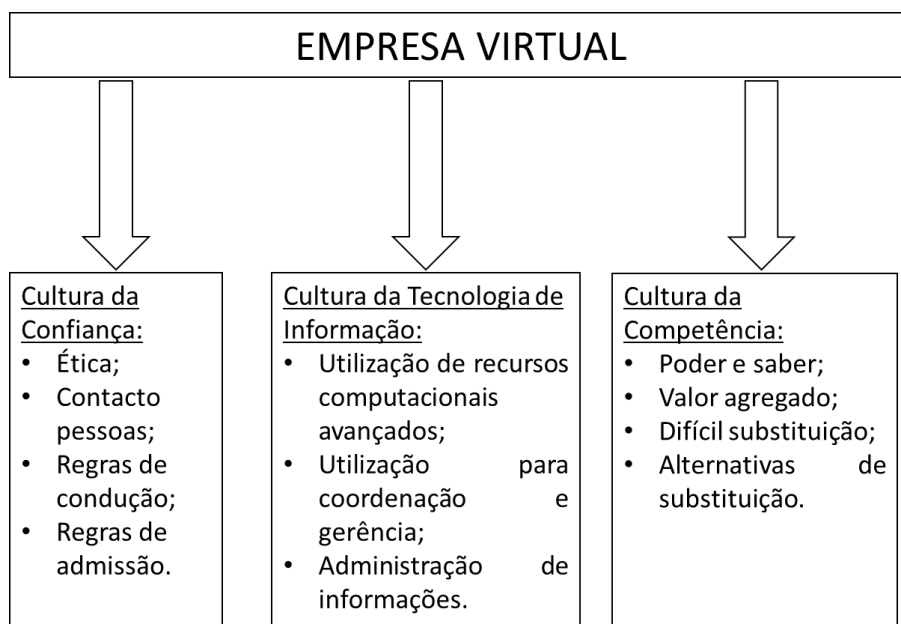


Figura 2 – Aspectos Relevantes em Empresas Virtuais
Fonte: Corrêa e Bremer (1997 p. 2)

Segundo Corrêa e Bremer (1997), no artigo intitulado *Experiências Práticas em Organizações e Empresas Virtuais*, retiramos as seguintes citações que nos remetem para a definição das diferentes perspectivas culturais.

A cultura da confiança relaciona-se aqui com os aspectos de cooperação entre empresas, onde envolve interesses de pessoas e empresas. A ética é então colocada em pauta e o conhecimento sobre as pessoas ou empresas que têm interesses em comum torna-se o primeiro passo para a geração desta cultura (p. 2).

A cultura da competência trata sobre as questões do Poder e do Saber, ou seja, tanto dos recursos imateriais tais como procedimentos, know-how, quanto dos materiais tais como máquinas, ferramentas (p. 3).

A cultura da tecnologia da informação consiste na utilização dos recursos computacionais para o processamento de dados, que é de vital importância para os processos de comunicação entre os parceiros de uma Empresa Virtual (p. 3).

Independente do setor de atividade da EV em questão, o *aspecto da confiança* assume um papel central em qualquer tipo de empresa.

Desta maneira, para a formação de uma Empresa Virtual, será necessário realizar uma análise dos aspectos anteriormente considerados, dependendo do tipo em que a empresa irá atuar. Estes requisitos possuem um nível de influência para o sucesso da mesma.

2.2 O Risco nas Organizações

2.2.1 Conceitos associados ao Risco

Segundo Pinho et al. (2011), a origem da palavra *risco* deriva do termo italiano *riscare*, que significa, em português, *desafiar*. Pode-se assim explicar o conceito de risco como a *probabilidade de uma determinada situação ter um resultado que não é o desejado* (Pinho et al., 2011, p. 16). Esta definição é corroborada por Carvalho (2009, p. 37), que apresenta o conceito de risco como a *probabilidade de ocorrência de eventos cujas consequências reduzam as perspectivas de concretização de objetivos delineados para uma determinada variável, seja esta financeira ou não*.

Segundo Ennouri (2015), na dissertação intitulada *Avaliação e gestão do risco na perspectiva da norma ISO 9001:2015* (Costa, 2017), o significado de risco *é muito semelhante ao conceito de “imprevisto”, de “vulnerabilidade”, de “acidente”, de “distúrbio”,* (p. 16), entre outros. Na referida dissertação, o autor Villeumeur (1992) defende que o conceito de risco deve ser bem definido. Para este autor, *“o risco pode ser definido como a medida de um perigo contínuo combinado com a medida de ocorrência de um evento indesejado e a medida dos seus efeitos ou consequências”* (p. 16).

No seguimento deste conceito, a norma *International Organization for Standardization* - ISO 31000:2013 define risco como: *efeito da incerteza na conquista dos objetivos*. Contudo, estes conceitos advertem para o lado positivo e/ou negativo, quanto às

incertezas que lhes estão associadas. Nesta perspectiva, define-se risco como a probabilidade de falha ou desvio de um dado sistema (Costa, 2017).

O risco é um conceito que emerge das percepções existentes na sociedade atual, segundo vários autores. Beck (1992) designou sociedade de risco e procura identificar uma possível ameaça, ligada a um desastre ou a um perigo (citado por Henriques, 2013, p. 4).

Segundo a metodologia adotada por Ferma (2003), o risco é estabelecido *como a combinação entre a probabilidade de ocorrência de um acontecimento e as suas consequências* (citado por Henriques, 2013 p. 4). Esta definição pode ser melhor compreendida ao analisarmos a imagem que a seguir se apresenta.

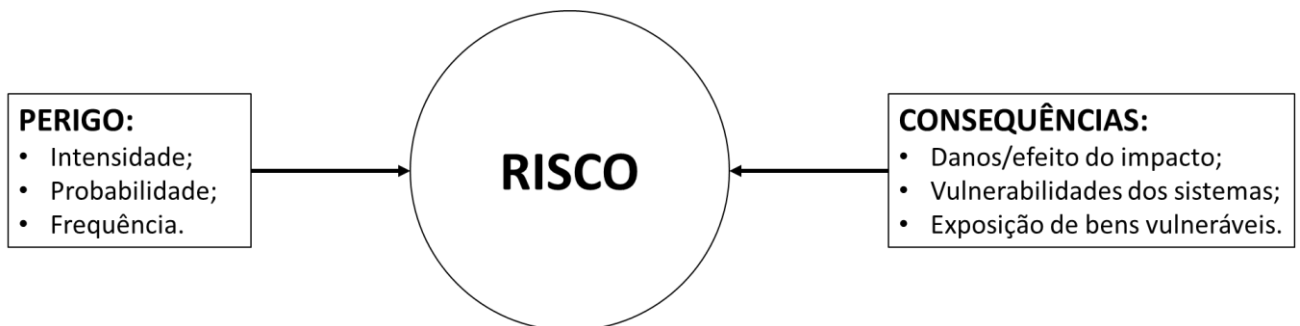


Figura 3 - Conceito do Risco
Fonte: Ferma, 2003 citado por Henriques, 2013 p. 4

Assim, podemos definir risco como a possibilidade de ocorrência de fenómenos destruidores, num determinado tempo e espaço, ao qual está associada uma determinada consequência (*Ibidem* p. 4).

Pelo que acabamos de expor, percebemos que o conceito de risco se constitui como um conceito bastante complexo. Desta forma, podemos, então, distinguir novas dimensões que segundo Almeida (2011) se enunciam da seguinte forma:

- *A Dimensão Técnica - caracteriza-se pela quantificação objetiva do risco.*
- *A Dimensão Subjetiva- associada à percepção individual do risco e ao comportamento de cada indivíduo face a uma determinada ameaça.*
- *A Dimensão Social - associada à percepção social do risco e ao comportamento coletivo da sociedade, face a uma situação hipotética de perigo.*

- *A Dimensão Jurídica - associada ao direito jurídico, caracteriza-se pela forma como o risco e as responsabilidades, que lhes estão associadas, são consideradas na lei.*
- *A Dimensão Cultural - associada ao comportamento histórico da sociedade e de como esta tem tolerado e convivido com potenciais ameaças.*
- *A Dimensão Económica - associada não só aos condicionalismos dos recursos disponíveis, para a intervenção e aplicação das medidas de segurança.*
- *A Dimensão Política - associada ao poder político, que é responsável pelo planeamento de ações e pela gestão dos recursos, na aplicação das medidas de proteção, contra uma hipotética ameaça (citado por Henriques, 2013, p. 5).*

A diversidade de dimensões apresentadas evidência a complexidade na definição deste conceito, sendo muitos e variados os autores, com os seus conceitos de risco. Na revisão de literatura efetuada, passamos a citar aspetos que consideramos pertinentes. Escolhemos Ferma (2003) que na sua metodologia, nos apresenta aspetos relevantes na prevenção do risco, a qual passamos a citar:

Organizações de todos os tipos e setores enfrentam vários riscos que podem ter influência negativa ou positiva nos objetivos definidos. “Para ter sucesso, uma organização deve-se comprometer a abordar a gestão do risco de forma proactiva e consistente” (Project Management Institute, Inc, 2013), desta forma, esta gestão, “aumenta a probabilidade de êxito e reduz tanto a probabilidade de fracasso como a incerteza da obtenção de todos os objetivos globais da organização.” (CEFPI, 2018, p. 9).

2.2.2 Vertentes do Risco

O processo de gestão do risco divide-se nas seguintes etapas: *identificação dos riscos, análise e avaliação, tratamento e monitorização*. Passamos à sua explicação.

- **Identificação dos Riscos**

No processo de identificação de riscos, devem também ser identificadas as pessoas que estão ou podem vir estar expostas a tais perigos identificados, podendo estas ser os operadores, fornecedores, clientes, visitantes, dependendo da atividade da empresa.

A identificação dos riscos requer um entendimento da missão e dos objetivos do projeto (POSSI, 2004). Para a identificação dos riscos de um projeto podem ser utilizadas algumas ferramentas e técnicas como as revisões da documentação técnica, brainstorming, entrevistas, Análise de Forças, Fraquezas, Oportunidades e Ameaças - *SWOT (Strength, Weakness, Opportunities and Treats)*, listas de verificação ou *check-list* e análise das premissas do projeto. (PMI, 2013).

A organização deverá identificar fontes do risco, áreas de impacto, eventos (incluindo alterações das circunstâncias), respetivas causas e potenciais consequências (IPQ, 2013).

Esta identificação deve ser um processo contínuo porque novos riscos poderão surgir e, até mesmo, riscos já identificados poderão sofrer alterações nos fatores que têm influência na organização.

Apesar da identificação dos riscos poder ser realizada por consultores externos, uma abordagem interna com processos e ferramentas bem comunicados, consistentes e coordenados será provavelmente mais eficaz (Ferma, 2003).

A identificação dos riscos deve ser abordada de forma sistemática e metódica, de modo a garantir que todas as atividades relevantes dentro da organização foram identificadas e todos os riscos delas decorrentes identificados e definidos (Ferma, 2003).

- **Análise e avaliação dos Riscos**

A análise do risco exige um conhecimento e compreensão profundos dos riscos.

Uma entrada para a avaliação do risco e para as decisões quanto às necessidades de os mesmos serem tratados, e sobre as estratégias e métodos mais apropriados para o tratamento do risco (IPQ, 2013).

A análise de riscos consiste no exame e detalhe dos perigos identificados na fase anterior, com o intuito de descobrir as causas e as possíveis consequências caso os acidentes aconteçam. A análise de riscos é qualitativa, cujo objetivo final é propor medidas que eliminem o perigo ou, no mínimo, reduzam a frequência e consequências dos possíveis acidentes se os mesmos forem inevitáveis.

Posteriormente procede-se à avaliação dos riscos. A partir da norma ISO 31000:2013, *esta avaliação pode levar a uma decisão de efetuar novas análises ou a não se aplicar nenhum tipo de tratamento no risco, para além dos controlos existentes.*

A gestão de riscos tem, assim, por objetivo a implementação eficaz de medidas necessárias para proteger a segurança e a saúde dos trabalhadores. Estas medidas podem ser na ordem da prevenção de riscos profissionais, da informação e formação adequada dos trabalhadores e facultar aos trabalhadores a organização e criação de meios para aplicar tais medidas necessárias. A gestão dos riscos é um processo que para além de identificar as situações que podem originar danos físicos ou psicológicos nos trabalhadores, avalia a probabilidade de ocorrência de um acidente, devido ao perigo identificado, e avalia as potenciais consequências.

- **Tratamento dos Riscos**

O tratamento do risco é o processo de selecionar e implementar ações para modificar o risco identificado. Devem ser elaborados planos com ações para o tratamento dos riscos, onde podem ser aplicados vários tipos de tratamento, que tem o objetivo de alterar o risco existente, alterando a sua probabilidade de ocorrência e de efeito.

A implementação de ações deve ser bem analisada, tendo em conta os riscos críticos e prioritários.

Devem ser definidas prioridades nas ações de controlo em termos do seu potencial para benefício da organização (Ferma, 2003).

- **Monitorização dos Riscos**

A etapa que aqui se apresenta tem como principal objetivo a monitorização de risco e a deteção de novos riscos.

Este plano deve garantir que estão implementados as ações e controlos adequados para as atividades da organização. Assim, pressupõe-se que seja um processo cíclico com o objetivo que podem surgir alterações ao ambiente interno e externo da organização.

- *As medidas adotadas alcançaram os resultados pretendidos;*
- *Os procedimentos adotados e as informações recolhidas para a realização da avaliação foram os adequados;*
- *Um melhor nível de conhecimento teria ajudado a tomar melhores decisões e a identificar a possibilidade de tirar ilações para futuras avaliações* (Ferma, 2003).

2.2.3 Métodos de avaliação de Risco

Atualmente, são utilizados diversos métodos de avaliação de risco em diferentes contextos. Foram estudados e serão apresentados, de uma maneira sucinta os objetivos globais daqueles que, neste trabalho de pesquisa, se consideraram relevantes. Apresentaremos também as suas limitações e forças na sua aplicabilidade em determinados contextos.

2.2.3.1 Fault Tree Analysis (FTA) ²

Uma Árvore de falhas poderá ser utilizada numa fase de projeto de um sistema para se descobrir modalidades de falhas ocultas, ou até mesmo, num sistema em operação, identificando os pontos fracos e potenciais falhas que possam causar acidentes (Silva, 2013, p. 5).

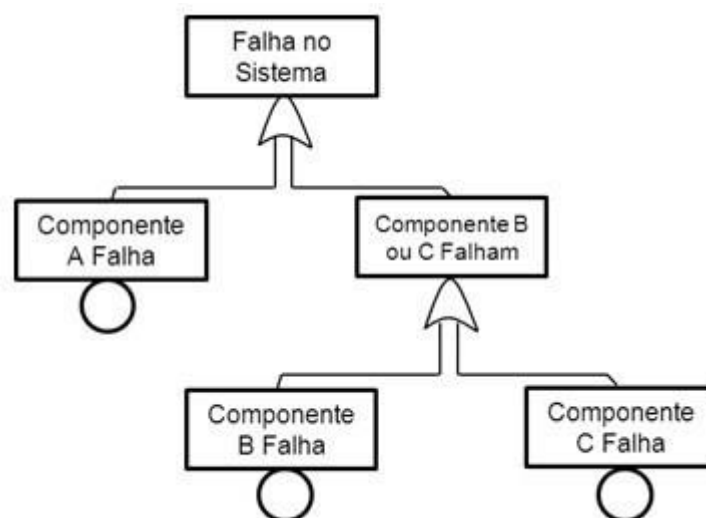


Figura 4 - Exemplo explicativo da FTA
Fonte: Dan Goldin (2013)

A figura que se apresenta foi selecionada de entre os vários exemplos que clarificam o funcionamento do método de avaliação de risco denominado FTA. Com este exemplo,

² *Fault Tree Analysis* – Árvore de Análise de falhas (tradução utilizada, normalmente em português).

pretende-se dar a conhecer o fluxograma que permita analisar e compreender os passos metodológicos que presidem a este método.

Trata-se de um método cujo objetivo se situa em identificar, avaliar e analisar os fatores que cooperam para um dado evento indesejado (evento superior). As origens das falhas podem estar associadas a erros dos equipamentos, fatores ambientais, falhas humanas, entre outros exemplos que provavelmente ligados ao evento superior.

Segundo a autora Sandra Costa, na sua dissertação de mestrado *Avaliação e Gestão do Risco na perspetiva da norma ISO 9001:2015* (2017):

Os fatores causais são dedutivamente identificados, organizados de forma lógica e representada pictoricamente num diagrama de árvore que retrata fatores causais e sua relação lógica com o evento superior (Costa, 2017, p. 26).

Na tabela que a seguir apresentamos, a mesma autora, refere dois pontos fundamentais: as *limitações* e as *forças* relacionadas com este método.

Limitações	Forças
<ul style="list-style-type: none">• Modelo estático.• Utiliza apenas código binário como falha/ não falha.	<ul style="list-style-type: none">• A aplicação da abordagem <i>top-down</i>, implícita neste método, enfoca a atenção nos efeitos da falha que estão diretamente relacionados com o evento superior.• Especialmente útil para análise de sistemas com muitas interfaces e interações.

Tabela 1 - FTA - Limitações e Forças
Fonte: Costa (2017, p. 26)

2.2.3.2 Hazard and Operability Analysis (HAZOP)³

Este consiste numa análise estruturada e sistemática de um produto, processo, procedimento ou sistema planeado ou existente (ISO, 2009, p. 24).

HAZOP						
Sistema: Caldeira / Vaso de Pressão						
Parâmetro: Vazão de Água						
Nó: 01						
Palavra-guia	Desvio	Causas	Deteção	Consequências	Providências	Responsável
Menos	Vazão	<ul style="list-style-type: none"> - Falta de água no reservatório; - Falha da bomba elétrica; - Falta de energia; - Vazamento ou entupimento no sistema de alimentação; - Falha do operador. 	<ul style="list-style-type: none"> - Visor de Nível da caldeira (VN); - Visual (vazamento de água). 	<ul style="list-style-type: none"> - Danos à caldeira; - Risco de acidente no caso de retorno da água com a caldeira em funcionamento (para as situações em que a água esteja muito abaixo do nível mínimo de operação); - Comprometimento do processo produtivo; - Gastos com manutenção corretiva; - Atraso na produção. 	<ul style="list-style-type: none"> - Instalação de medidor de vazão; - Instalação de um sistema de alarme de baixo nível de água; - Instalação de entrada de água auxiliar na caldeira, com alimentação manual (bomba manual); - Elaboração de procedimento operacional (manual); - Capacitação do operador; - Manutenção periódica preventiva do sistema; - Elaboração de procedimento de emergência em caso de acidente. 	<ul style="list-style-type: none"> - Recursos Humanos - Engenheiro - Operadores de área

Figura 5 - Exemplo explicativo do HAZOP
Fonte: Oliveira, Catai, Certa, Mainardes e Canonico (2011)

Este exemplo enuncia os princípios que orientam o desenvolvimento do método preconizado HAZOP. Estes princípios consideram-se como fundamentais para o bom desempenho deste método, segundo Oliveira, Catai, Certa, Mainardes e Canonico.

Trata-se de um método de avaliação de risco que se baseia na combinação de palavras-chave com parâmetros estabelecidos. Tem como objetivo identificar e avaliar os perigos de processos, e os possíveis problemas operacionais que podem aparecer num sistema ou processo.

As palavras-chave são designações simples utilizadas para qualificar as possíveis derivações, que podem surgir ao longo de todo o processo.

Este método é utilizado para identificar riscos em equipamentos, pessoas e ambiente, coordenados por uma equipa multidisciplinar. Nessa equipa, devem estar presentes um representante de operação e um outro representante do desenvolvimento do projeto.

Na tabela que a seguir apresentamos, a autora (Costa, 2017, p. 26), refere dois pontos fundamentais: as *limitações* e as *forças* relacionadas com este método.

³ Hazard and Operability Analysis - Estudo de Perigos e Operabilidade (tradução utilizada, normalmente em português).

Limitações	Forças
<ul style="list-style-type: none"> Análise detalhada, podendo ser demorada e, até mesmo, dispendiosa. Envolve um alto nível de documentação e uma boa especificação do procedimento. 	<ul style="list-style-type: none"> Envolve uma equipa multidisciplinar, incluindo membros com experiência operacional. Fornecer meios para examinar sistematicamente e minuciosamente um sistema ou procedimento.

Tabela 2 - HAZOP - Limitações e Forças
Fonte: Costa (2017, p. 25)

2.2.3.3 Management Oversight and Risk Tree (MORT)⁴

O MORT consiste numa árvore lógica que fornece uma abordagem disciplinada de analisar um acidente, que pode servir de guia para os factos a procurar numa investigação (Johnson, 1973).

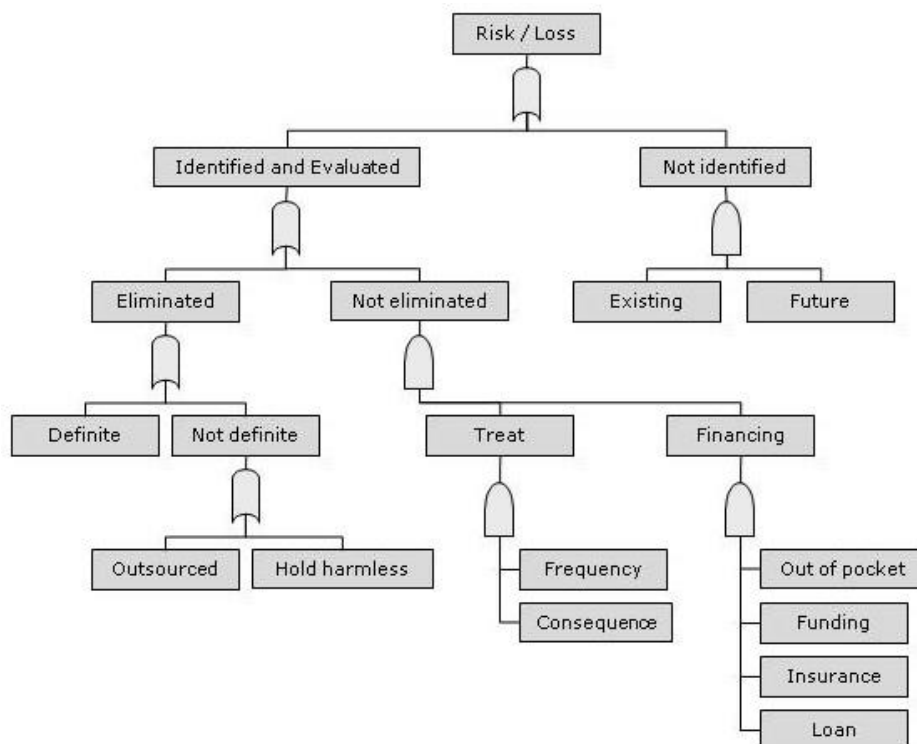


Figura 6 - Exemplo explicativo do MORT
Fonte: Willem Top et al., (2001;2012)

⁴ *Management Oversight and Risk Tree* – Supervisão de Gestão e Árvore de Risco (tradução utilizada, normalmente em português).

Com este exemplo, os autores evidenciam os aspetos que consideram mais relevantes para este método de avaliação de risco. Constitui-se como um exemplo válido, no qual se destacam os seguintes aspetos utilizados para a investigação de acidentes. É um método de análise da causa raiz, onde se identificam especificamente as barreiras e as funções características de um determinado processo.

O estudo deste método tem como objetivo identificar fatores específicos relacionados a um determinado evento, bem como os fatores da sua direção.

O gráfico MORT é o diagrama chave para todo o programa de segurança do sistema. Esse gráfico estabelece, de forma ordenada, todos os fatores possíveis causais de acidentes. A análise é realizada por meio de uma árvore de falhas.

Limitações	Forças
<ul style="list-style-type: none">• Demorado e caro.• Deve ser usado apenas para os eventos mais difíceis ou de alto perfil.• A MORT não apenas analisa o que aconteceu durante um incidente, mas também traça fatores causais até os sistemas para identificar por que os eventos ocorreram.• A análise começa com um relatório de acidente e, possivelmente, um diagrama de sequência.• Uso de símbolos e lógica semelhantes aos usados no FTA.	<ul style="list-style-type: none">• Bastante detalhado;• Muito eficaz na identificação de causas básicas de riscos subjacentes à gestão.• Usado para prever a adequação dos elementos de controle já existentes para evitar acidentes.• Fornece um método sistemático de avaliação dos fatores específicos de controle e gerenciamento que causaram ou contribuíram para o acidente.

Tabela 3 – MORT - Limitações e Forças
Fonte: Sheppard e Wendel (2000)

2.2.3.4 Preliminary Hazard Analysis (PHA)⁵

A *Análise Preliminar de Perigo* é uma metodologia indutiva estruturada para identificar os potenciais perigos decorrentes da instalação de novas unidades e sistemas ou da própria operação da planta que opera com materiais perigosos (AGUIAR, 2001).

Análise Preliminar de Perigo							
Subsistema:			Equipe:			Data:	
Perigo	Causas	Consequências	Frequência	Severidade	Risco	Recomendações	Ref.
Todo evento acidental com potencial para causar danos às pessoas, às instalações ou ao meio ambiente.	As causas responsáveis pelo perigo podem envolver tanto falhas de equipamentos como falhas humanas.	As consequências são os efeitos dos acidentes envolvendo: radiação térmica, sobrepressão ou dose tóxica.	A frequência é definida conforme descrito no Quadro 4.	A severidade é definida conforme descrito no Quadro 5.	O risco é definido conforme descrito na Figura 1 e no Quadro 6.	As recomendações propostas devem ser de caráter preventivo e/ ou mitigador.	

Figura 7 - Exemplo explicativo do PHA
Fonte: Segurança do Trabalho St. (2016)

A figura apresentada identifica os aspetos mais importantes acerca do método *PHA* que visa a identificação dos perigos e circunstâncias indesejáveis de um determinado processo. É bastante abrangente e tem um grande foco para as principais etapas de determinado processo. Esta técnica foi concebida para a avaliação da segurança na fase inicial de um empreendimento. Contudo, sua abordagem estende-se para instalações e processos.

Este método é uma ferramenta utilizada onde o seu objetivo está na obtenção de uma visão geral dos principais perigos no desvio do processo produtivo de uma unidade de operação, nas tarefas de manutenção de uma organização, entre outros momentos.

O uso deste método ajuda na seleção das áreas de instalação nas quais outras técnicas mais detalhadas de análise de riscos devam ser usadas posteriormente. A *Análise Preliminar de Perigos* é precursora de outros métodos.

⁵ *Preliminary Risk Analysis* – *Análise Preliminar de Perigo* (tradução utilizada, normalmente em português).

Limitações	Forças
<ul style="list-style-type: none"> • Requer mais tempo para a execução de todo processo até o relatório final. • Necessita de uma equipa com grande experiência em diversas áreas de intervenção como: processo, projeto, manutenção e segurança. 	<ul style="list-style-type: none"> • Técnica abrangente; • Informa das causas que proporcionaram a ocorrência de cada um dos eventos e as respetivas consequências; • Obtenção de uma avaliação qualitativa da severidade das consequências, da frequência de ocorrência do cenário do acidente e do risco associado: MATRIZ DE RISCO.

Tabela 4 – PHA - Limitações e Forças

2.2.3.5 Failure Mode and Event Analysis (FMEA)⁶

É por definição uma ferramenta que quer otimizar o sistema, design ou processo, modificando, melhorando ou eliminando quaisquer problemas conhecidos ou potenciais (Stamatis, 1995).

ANÁLISE DE MODO E EFEITO DE FALHA POTENCIAL

Nº. FEMEA: 122

Área: Resfriamento de Cubas

Sistema: Bombeamento

Data de Início: 27-08-2012


Revisão: 01

Equipe: João, Felipe, Pedro

Responsável: Cristiano

Preparado por: João

Telefone: (15) 3021-6257



Nome do Componente	Função do componente	Modo(s) de falha	Efeito(s) Potencial(is) de Falha(s)	OCORR (tab1) (O)	SEVER (tab2) (S)	DETEC (tab3) (D)	RISCO (RPN) (O)*(S)*(D)	Ação Corretiva Recomendada
M212 - Motor Elétrico	Bombear água para a caixa d'água central	Estator - Falha de isolamento	Perda de Fluxo	1	3	5	15	
		Estator - Enrolamento danificado	Perda de Fluxo	4	4	6	96	Realizar inspeção mensalmente no estator
		Estator – Rotor Queimado	Perda de Fluxo	4	4	5	80	Realizar termografia mensalmente
		Estator – Vibração Excessiva	Perda de Fluxo	5	6	5	150	Realizar análise de vibração mensalmente
		Estator – Rolamento Travado	Perda de Fluxo	5	6	6	180	Realizar inspeção semanal no rolamento

Figura 8 - Exemplo explicativo do FMEA

Fonte: Citissystems (2012).

⁶ Failure Mode and Effect Analysis – Análise dos Modos de Falha e Efeitos (tradução utilizada, normalmente em português).

Através da figura que apresentamos, a título de exemplo, pretendemos demonstrar os passos metodológicos que envolvem o método de avaliação de risco acima mencionado. Segundo Silveira,

O documento FMEA consiste de uma lista de componentes, funções ou serviços que podem falhar. Para cada um destes itens, são determinadas a ocorrência, os efeitos e os modos de falha para que então o risco inerente a falha possa ser calculado. O FMEA funciona da seguinte forma: um grupo identifica as funções do produto e processo, as possíveis falhas, as causas e os efeitos derivados desta. Em seguida, é analisado o risco que cada falha pode fornecer e então são avaliadas quais medidas de melhoria e ações corretivas podem ser aplicadas de forma a diminuir os riscos analisados (Cristiano Bertulucci Silveira, 2012).

Trata-se de um método de avaliação de risco que analisa, para cada componente de um sistema, os diversos modos de falha que podem surgir, *as suas causas e os seus efeitos no funcionamento e segurança do sistema (Sobral & Abreu, 2013)*, intitulada na dissertação *Análise dos Modos de Falha e seus Efeitos (FMEA) aplicada a um Secador Industrial* (Pedrosa, 2014).

O FMEA é um método que exhibe de uma forma detalhada as relações de um dado sistema com as possíveis falhas a ele associado.

É um método sistemático de identificação e prevenção de problemas dos processos antes que estes ocorram (Beauregard, Mikulak, & Mcdermott, 1996).

Esta técnica deve ser implementada no início da etapa de desenvolvimento do projeto, quando a equipa está a trabalhar a partir de um conceito ou do desempenho preliminar de modo a evitar a ocorrência de falhas (Palady, 1998).

Segundo Moura (2000), intitulada na dissertação anteriormente mencionada, esta ferramenta tem os seguintes objetivos: *reconhecer e avaliar a falha potencial de um produto/ processo e seus efeitos; identificar ações que podem eliminar ou reduzir a hipótese do modo de falha potencial vir a ocorrer e documentar o processo de análise.*

Limitações	Forças
<ul style="list-style-type: none"> • Podem ser utilizadas para identificar apenas modos de falha individuais e não combinações de modos de falha. • Os estudos podem ser demorados e acarretar elevados custos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar os modos de falha dos componentes, as suas causas e efeitos e apresentá-los num formato facilmente perceptível; • Evitar a necessidade de modificações nos equipamentos, identificando problemas no processo de conceção.

Tabela 5 – FMEA - Limitações e Forças
Fonte: Costa (2017, p. 26)

2.2.3.6 Brainstorming

A aplicação deste conceito é com base no princípio de suspensão do julgamento onde a fase de gerar ideias é separada da fase de julgamento de ideias, princípio este provado como muito produtivo (Mycoted, ND).

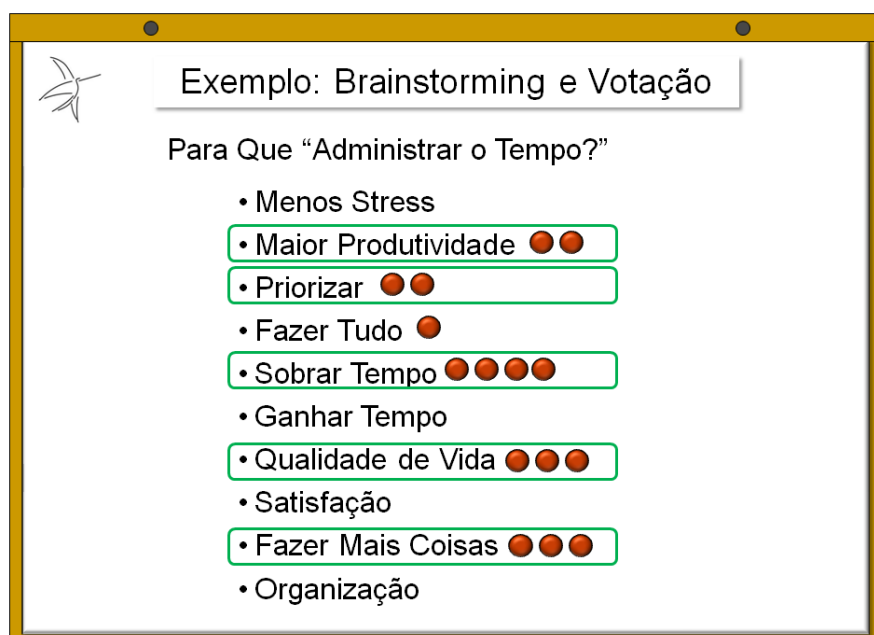


Figura 9 - Exemplo explicativo do Brainstorming
Fonte: Eurico Gushi (2011).

Este exemplo tem como objetivo clarificar os horizontes que norteiam este método. O *Brainstorming* pretende estimular conversas entre um grupo de pessoas experientes, para identificar possíveis modos de falha e riscos associados, critérios para decisões e/ou soluções. Tem como objetivo gerar ideias numa situação de grupo.

Acerca das limitações e das forças que emergem da interpretação do *brainstorming* enunciamos os seguintes elementos:

Limitações	Forças
<ul style="list-style-type: none"> Sendo uma dinâmica sem estrutura, torna-se difícil demonstrar que o processo foi abrangente, por exemplo, que todos os riscos foram identificados. 	<ul style="list-style-type: none"> Encoraja à imaginação, ajudando a identificar novos riscos e soluções; Rápido e de fácil realização.

Tabela 6 - *Brainstorming* - Limitações e Forças
Fonte: Costa (2017, p. 23)

2.2.3.7 Entrevista

As entrevistas estruturadas e semiestruturadas são úteis onde é difícil reunir as pessoas para uma sessão de brainstorming ou onde a discussão de fluxo livre num grupo não é apropriada para a situação ou para as pessoas envolvidas (ISO, 2009).

As entrevistas são métodos de recolha de dados, utilizados em projetos de investigação científica. Existem várias formas de realização de entrevistas (Bardin, 1997). Estas podem ser consideradas em entrevistas estruturadas ou semiestruturadas. Uma entrevista estruturada inclui uma preparação prévia de questões que podem apoiar o entrevistado na identificação de riscos. Enquanto que uma entrevista semiestruturada permite maior flexibilidade para abordar questões que surjam durante a entrevista. Um dos aspetos fundamentais na análise das entrevistas consiste na perceção e na interpretação da *análise de conteúdo* que, segundo Bardin (1977), fornece ao investigador uma *categorização* capaz de organizar os elementos de recolhas de dados obtidos junto do entrevistado.

O que é a análise de conteúdo atualmente? Um conjunto de instrumentos metodológicos cada vez mais subtis em constante aperfeiçoamento, que se aplicam a «discursos» (conteúdos e continentes) extremamente diversificados. O fator comum destas técnicas múltiplas e multiplicadas — desde o cálculo de frequências que fornece dados cifrados, até à extração de estruturas traduzíveis em modelos - é uma hermenêutica controlada, baseada na dedução: a inferência. Enquanto esforço de interpretação, a análise de conteúdo oscila entre os dois polos do rigor da objetividade e da fecundidade da subjetividade (Bardin, 1977).

Acerca das limitações e das forças que emergem da descodificação das entrevistas enunciamos as seguintes:

Limitações	Forças
<ul style="list-style-type: none"> • É um processo demorado para o entrevistador; • Dificulta a capacidade de imaginação. 	<ul style="list-style-type: none"> • A comunicação de um para o outro pode permitir uma análise mais aprofundada dos riscos; • Entrevistas estruturadas permitem que as pessoas façam uma preparação prévia para as questões.

Tabela 7 - Entrevista - Limitações e Forças

Fonte: Costa (2017, p. 24)

2.2.3.8 Matriz de Probabilidade/ Incidência

A matriz de risco é uma forma usual de se avaliar o risco. Uma matriz de risco é uma representação da combinação da probabilidade de ocorrer um evento associando a esta probabilidade a consequência caso o evento ocorra (Segurar Tem Futuro (2017)).

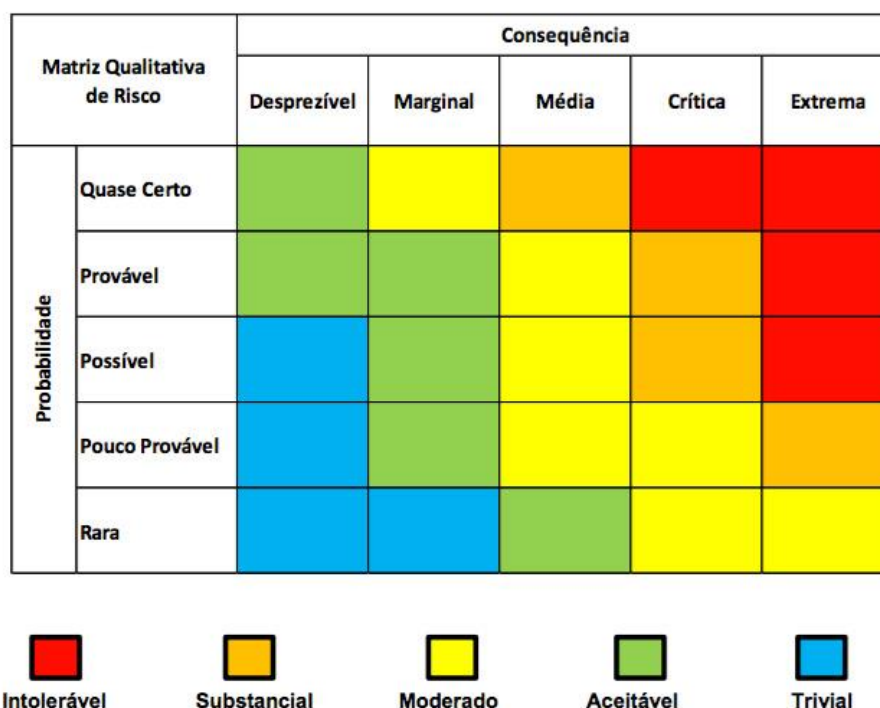


Figura 10 - Exemplo explicativo da Matriz de Probabilidade/ Incidência

Fonte: Segurar Tem Futuro (2017)

Através da figura acima indicada, pretendemos visualizar um exemplo explicativo acerca de uma *Matriz de Probabilidade/ Incidência*. Esta matriz conjuga dados qualitativos e

semi-quantitativos de consequências e probabilidades para conceber um nível de risco. O formato da matriz depende do contexto em que é aplicada.

Acerca das limitações e das forças que emergem da descodificação da matriz apresentada enunciamos as seguintes:

Limitações	Forças
<ul style="list-style-type: none"> • Difícil definir as escalas de forma inequívoca; • O uso é muito subjetivo e tende a ter uma variação significativa entre avaliadores. 	<ul style="list-style-type: none"> • Relativamente fácil de usar; • Fornece uma classificação rápida dos riscos em diferentes níveis de significância.

Tabela 8 - Matriz de Probabilidade/ Incidência - Limitações e Forças

Fonte: Costa (2017, p. 27)

2.2.3.9 Síntese dos Métodos

Em síntese, expomos a aplicabilidade dos métodos estudados no processo relacionado com o risco interligados através de um conjunto de variáveis que consideramos de grande importância. Segue-se uma tabela ilustrativa desses métodos e das respetivas variáveis.

Método	Identificação do risco	Análise do risco			Avaliação do risco
		Consequência	Probabilidade	Nível de Risco	
Árvore de Falhas	A	NA	FA	A	A
HAZOP	FA	FA	A	A	A
MORT	A	NA	A	A	A
PHA	FA	FA	FA	FA	A
FMEA	FA	FA	FA	FA	FA
Brainstorming	FA	NA	NA	NA	NA
Entrevista	FA	NA	NA	NA	NA
Matriz de Probabilidade/ Incidência	FA	FA	FA	FA	A

FA – Fortemente Aplicável; NA – Não Aplicável; A – Aplicável

Tabela 9 - Métodos de Avaliação de Risco

Fonte: Melhorado de (Costa, 2017, p. 27).

Por forma a melhor compreendermos os métodos apresentados, optamos por enunciar cada um deles da seguinte forma:

- *Fault Tree Analysis (FTA)*
- *Hazard and Operability Analysis (HAZOP)*
- *Management Oversight and Risk Tree (MORT)*
- *Preliminary Hazard Analysis (PHA)*
- *Failure Mode and Event Analysis (FMEA)*
- *Brainstorming*
- Entrevista
- Matriz de Probabilidade/ Incidência

Acerca destes métodos, a nossa reflexão conduz-nos à percepção da possibilidade da utilização de alguns deles, de acordo com variáveis que passamos a enunciar:

- i) identificação;
- ii) análise e avaliação do risco.

Dentro da análise de risco, são consideradas as consequências, as probabilidades e os níveis de risco.

Através da tabela apresentada, podemos constatar que existem diferentes abordagens na aplicabilidade no processo associado ao risco. De uma forma sumária, podemos concluir que a abordagem da aplicabilidade de cada um dos métodos difere em algumas das variáveis em causa, existindo noutras variáveis, e outros pontos comuns de convergência.

Acerca destes pressupostos, entendemos que todos os métodos apresentados se encontram fundamentos com autores de referência e com limitações e forças que merecem o nosso interesse.

2.3 Análise do Risco nas Empresas Virtuais

No sentido de aprofundar os conhecimentos sobre a *Avaliação do Risco nas Empresas Virtuais*, foi necessário um estudo com base em artigos científicos para investigar a informação abrangente a este tema. Ao longo deste capítulo, iremos rever diferentes contributos de autores de referência que abordam esta temática, realçando quer os modelos por eles propostos, quer a análise realizada nos respetivos contextos.

A recolha dos artigos encontrados e analisados foi feita com recurso à base de dados da biblioteca online *B-ON*. Para esta pesquisa empregaram-se as seguintes definições de termos: *Risk assessment*; *Virtual Enterprise*, *Agile Enterprise*, *Distributed Enterprise*, *Virtual Organization* e *Claude Manufacturing*. Ao longo da pesquisa, atribuíram-se várias ordens de pesquisa com o objetivo de se encontrarem artigos científicos abrangentes e relevantes a este tema.

A biblioteca online *B-ON* permite fazer uma pesquisa atribuindo a escolha das palavra-chave a vários filtros e operadores.

	Título/ Título	Título/ Palavras- Chave	Título/ Resumo	Palavras-Chave/ Palavras-Chave	Palavras- Chave/ Resumo	Resumo/ Resumo	Artigos Encontrados
	X						5
<i>Risk</i>		X					1
<i>assessment</i>			X				8
AND <i>Virtual</i>				X			3
<i>Enterprise</i>					X		13
						X	29
<i>Virtual</i>		X					5
<i>Enterprise</i>			X				10
AND <i>Risk</i>					X		5
<i>assessment</i>							
	X						0
<i>Risk</i>		X					0
<i>assessment</i>			X				1
AND <i>Agile</i>				X			0
<i>Enterprise</i>					X		1
						X	10
<i>Agile</i>		X					0
<i>Enterprise</i>			X				0
AND <i>Risk</i>					X		0
<i>assessment</i>							
	X						0
<i>Risk</i>		X					0
<i>assessment</i>			X				0
AND				X			0
<i>Distributed</i>					X		0
<i>Enterprise</i>						X	0
<i>Risk</i>		X					0
<i>assessment</i>			X				0
AND							
<i>Distributed</i>					X		0
<i>Enterprise</i>							

	Título/ Título	Título/ Palavras- Chave	Título/ Resumo	Palavras- Chave/ Palavras- Chave	Palavras- Chave/ Resumo	Resumo/ Resumo	Artigos Encontrados
<i>Risk assessment</i> AND <i>Virtual Organization</i>	X						1
		X					2
			X				2
				X			1
					X		25
						X	94
<i>Virtual Organization</i> AND <i>Risk assessment</i>		X					3
			X				2
					X		4
<i>Risk assessment</i> AND <i>Cloud Manufacturing</i>	X						0
		X					0
			X				1
				X			0
					X		2
						X	7
<i>Cloud Manufacturing</i> AND <i>Risk assessment</i>		X					1
			X				1
					X		1

Tabela 10 - Alternativas possíveis de pesquisa de artigos na B-ON

Pode-se verificar que existem várias alternativas de pesquisa. Contudo, foram feitas várias hipóteses e dos encontrados, analisaram-se os artigos que estavam diretamente ligados com a temática deste trabalho. Na pesquisa foram encontrados 94 artigos diferentes. Perante esta pesquisa, estavam disponíveis para consulta 8 artigos que se relacionam com o tema. Vejamos na tabela abaixo os artigos relacionados com esta temática disponíveis para este trabalho.

You, Tianhui et al. (2006)	<i>Analysis and Assessment of Knowledge Sharing Risk in the Virtual Enterprise</i>
Zunqi, Yang et al. (2008)	<i>Assessment of Knowledge Shared Risk in Virtual Enterprise based on Modified Analytic Hierarchy Process</i>
Shu-qing, Liu et al. (2009)	<i>Research on Risk Management Model for Cooperative Development Process in Virtual Enterprises</i>
Hoelsing, Michael T. (2009)	<i>Virtualization Security Assessment</i>
Kumar, Sri et al. (2011)	<i>Risk Assessment in the Formation of Virtual Enterprises</i>
Pan, Maolin et al. (2013)	<i>A group-choose algorithm supporting virtual organization creation for workflow deployment in cloud environment</i>
Vijayakumar, K. e Arun, C. (2017)	<i>Analysis and selection of risk assessment frameworks for cloud-based enterprise applications</i>
Mahmood, Kashif et al. (2018)	<i>Risk assessment approach for a virtual enterprise of small and medium sized enterprises</i>

Tabela 11 - Artigos relacionados com a temática em estudo

Passemos então ao desenvolvimento desta análise.

2.3.1 Fatores de Risco nas Empresas Virtuais

A partir da análise realizada no capítulo anterior, fundamentamos partindo para a identificação dos fatores de risco nas *Empresas Virtuais* enunciados pelos autores estudados.

O artigo intitulado *Risk Assessment in the Formation of Virtual Enterprises* (2011) apresenta um modelo que analisa o problema de seleção de parceiros, considerando três tipos de riscos: *risco de desempenho individual*, *risco de desempenho colaborativo* e *de risco de rede*.

No modelo apresentado no artigo *Risk assessment approach for a virtual enterprise of small and medium sized enterprises* (2018) verificou-se a utilização do *ciclo de vida de uma EV* e a identificação dos riscos associados a cada uma das fases, como forma de avaliação de risco numa EV, durante o seu período de funcionamento. *O ciclo de vida de uma EV* é composto por quatro fases: *Realização*, *Formação*, *Ação* e *Encerramento*. Este conceito foi já abordado anteriormente no *Estado de Arte*.

A EV inicia a sua atividade com a fase de realização, onde as tarefas principais consistem na compreensão, na avaliação e na seleção das oportunidades. A segunda fase de formação de uma EV consiste na seleção dos parceiros e a construção de um trabalho organizacional com fins de cumprimento dos objetivos integrados na parceria em rede. Os principais elementos da fase da ação, ou do desenvolvimento incluem a circulação e a coordenação de tarefas, controle dos custos e controlo do desempenho. A fase de encerramento ou finalização compreende a rescisão do contrato e apresenta o relatório de feedback entre os parceiros de uma EV (Mahmood, Kashif, et al., 2018).

Depois desta explicação acerca do conceito de EV, serão identificados os riscos internos desse mesmo EV. Os riscos internos emergem de atividades da empresa e podem controlá-los através da implementação de estratégias que se encontrem adequadas para o seu desenvolvimento. Contudo, existem também alguns fatores de riscos externos, tais como riscos políticos, de mercado, financeiros, entre outros. O sistema hierárquico de avaliação de risco interno é dividido em quatro fases: realização, formação, ação e encerramento. Vejamos de seguida os riscos e as fases de realização.

Riscos fase de realização

- O risco inerente à realização de uma determinada oportunidade de mercado significa que as empresas do núcleo possam *interpretar mal a oportunidade*, sendo de baixa valorização ou favorável ao mercado. As avaliações destes critérios acontecem devido à recolha de informação incorreta ou, até mesmo, escolha de ferramentas de análise erradas.
- Os riscos de realização acerca das competências fundamentais significam que a empresa principal subestima as competências primárias, o que pode levar a uma escolha errada no que respeita à oportunidade de mercado (Mahmood, Kashif, et al., 2018).

Riscos fase de formação

- O risco de seleção de parceiro refere-se à escolha inadequada de um parceiro, o que leva a uma mudança frequente de parceiros.
- O risco de um modelo de trabalho organizacional é uma alocação inadequada de tarefas e integração de recursos, o que pode causar custos operacionais ou perdas de tempo elevadas, devido à incapacidade dos parceiros para terminar o trabalho no tempo.
- O risco do estabelecimento de juros significa que os termos e condições estabelecidos podem ser inadequados, o que pode levar a desmotivação e desistência dos parceiros (Mahmood, Kashif, et al., 2018).

Riscos fase de ação

- O risco de comunicação significa que os parceiros podem ter problemas de comunicação, o que pode perturbar o processo de realização de tarefas.
- O risco de qualidade significa que existem diferentes políticas de qualidades e níveis de qualidade entre os parceiros, o que podem causar problemas quanto a qualidade de um parceiro afeta a qualidade do produto ou serviço.
- O risco de tempo significa que alguns parceiros podem não terminar as suas tarefas em tempo, devido à falta de competência de planeamento.
- O risco de problemas éticos implica que cada parceiro se concentre apenas em obter auto-benefícios e vantagens máximas (Mahmood, Kashif, et al., 2018).

Riscos fase de encerramento

- O risco na rescisão do contrato refere-se a obrigações financeiras instáveis ou outras questões legais e pode causar problemas legais.
- O risco de relatórios significa que o feedback e resultados afins não são resolvidos ou estão pendentes (Mahmood, Kashif, et al., 2018).

A avaliação de riscos é um processo que permite que uma empresa possa tomar medidas eficazes para prevenir e controlar as suas decisões.

O artigo intitulado *Analysis and Assessment of Knowledge Sharing Risk in the Virtual Enterprise* (2006) apresenta um modelo que tem por base a análise dos riscos e permitem avaliar o risco cultural empresarial, risco de efeito de alargamento excessivo de conhecimento e o risco moral.

O artigo intitulado *Analysis and selection of risk assessment frameworks for cloud-based enterprise application* (2017) apresenta uma análise e selecção de quadros de avaliação de risco para aplicações em diferentes domínios, incluindo negócios, saúde e o setor industrial.

Entendemos que seja do maior interesse para este trabalho a apresentação da tabela abaixo, onde identificamos os principais fatores de risco abordados pelos autores (You, Tianhui et al., 2006), (Zunqi, Yang et al., 2008), (Hoesing, Michael T. , 2009), (Shu-qing, Liu, et al., 2009), (Kumar, Sri et al., 2011), (Pan, Maolin et al., 2013), (Vijayakumar, K. e Arun, C., 2017) e (Mahmood, Kashif, et al., 2018).

Fatores de Risco Identificados
Realização de uma determinada oportunidade de negócio
Interpretar mal a oportunidade de negócio
Oportunidade de negócio com baixa valorização ou favorável no mercado
Recolha de informação incorreta
Escolha da ferramenta de análise errada
Escolha inadequada do(s) parceiro(s)
Alocação inadequada de tarefas
Custos operacionais adicionais
Perdas de tempo elevadas
Incapacidade do(s) parceiro(s) terminarem a(s) tarefa(s) a tempo
Termos e condições estabelecidos inadequadas
Desmotivação do(s) parceiro(s)
Desistência do(s) parceiro(s)
Falta de comunicação entre o(s) parceiro(s)
Nível inadequado da qualidade afeta ao produto ou serviço
Falha(s) no planeamento
O(s) parceiro(s) concentra-se apenas nos seus próprios benefícios e vantagens
Rescisão de contrato entre o(s) parceiro(s)
Obrigações financeiras instáveis
Questões legais inadequadas
Inexistência de <i>feedback</i> entre o(s) parceiro(s)
Culturas diferentes entre o(s) parceiro(s)
Alargamento excessivo de conhecimento
Perda(s) de informação importante
Risco moral entre o(s) parceiro(s)

Tabela 12 – Fatores de Risco identificados

No sentido de prosseguir este estudo, apresentamos de seguida os modelo de avaliação de risco desenvolvidos pelos autores.

2.3.2 Modelos de Avaliação de Risco Identificados

- **Modelo de You, Tianhui (et al., 2006)**

Os autores mencionados (You, Tianhui et al., 2006) propõem um modelo para analisar e avaliar os riscos de partilha de conhecimento em empresas virtuais. Este modelo tem por base a análise dos riscos e permitem avaliar o risco cultural empresarial, risco de efeito de alargamento excessivo de conhecimento e o risco moral.

O artigo intitulado *Analysis and Assessment of Knowledge Sharing Risk in the Virtual Enterprise* (2006) os autores evidenciam como principais objetivos a partilha de conhecimento na empresa virtual, a conformar e integrar o conhecimento através de cada empresa, e a partilha plena do conhecimento especializado, que acarreta consigo a inovação de produtos e serviços. O modelo pretende analisar e avaliar a situação de risco de partilha de conhecimento numa empresa virtual.

- **Modelo de Zunqi, Yang (et al., 2008)**

Os autores mencionados (Zunqi, Yang et al., 2008) propõem um modelo de avaliação de risco no compartilhamento de conhecimentos em EV com recurso ao *Modified Analytic Hierarchy Process (AHP)*.

O artigo intitulado *Assessment of Knowledge Shared Risk in Virtual Enterprise based on Modified Analytic Hierarchy Process* (2008) os autores evidenciam como principais objetivos a evolução da empresa virtual que está em evolução para uma organização importante de produção e gestão. A integração de informações centra-se na recolha, no processo e na integração de informação dentro e fora de uma empresa, de modo a partilhar informação interna e externa. Com o objetivo de maximizar o benefício, é necessário integrar informações diferentes com os fatores envolvidos, como pessoal, tecnologia, equipamentos e gestão durante todo o processo de produção e gestão. Uma empresa virtual pode trazer a partilha de conhecimentos transversais a fronteiras culturais de organizações diferentes. A partir da difusão do conhecimento e aquisição de informação não sincronizado, as EV vêm-se obrigadas a arranjar soluções que possam combater os riscos que possam estar afetos.

Este modelo tem na sua base de construção um método de estrutura de camadas que combina os fatores e, a partir disso, e da matriz com recurso ao *AHP* há a obtenção de um resultado, que dito pelos autores, é criterioso à avaliação do risco da partilha de conhecimento. Ao utilizar o método *AHP*, pode ser considerada a hierarquia de fatores-múltiplos de um dado valor específico de risco. De acordo com o resultado final do exemplo mencionado no artigo, o membro da empresa virtual pode ajustar a decisão a tempo de evitar o risco e otimizar a alocação de recursos de conhecimento da empresa

- **Modelo de Shu-qing, Liu (et al., 2009)**

Os autores mencionados (Shu-qing, Liu et al., 2009) desenvolvem um modelo que trata essencialmente de questões relacionadas com a gestão de risco para o Processo de Desenvolvimento Cooperativo em Empresas Virtuais.

Para estes autores, a gestão de riscos de processos cooperativos, em empresas virtuais situa-se como uma das garantias mais importantes para o seu funcionamento normal. A identificação precisa e a avaliação dos fatores de risco do processo, e ainda a formulação de formas de precaução podem ter um efeito direto no sucesso da aliança dinâmica. Nos últimos anos, os resultados de investigações realizadas sobre a identificação de riscos abrangem os seguintes aspetos: o risco de operação do processo em empresas virtuais, que é dividido em risco interno e externo, e os incentivos dos fatores de risco em empresas virtuais que são analisados.

No artigo intitulado *Research on Risk Management Model for Cooperative Development Process in Virtual Enterprises* (2009), os mesmos autores apresentam estudos que indicam como objetivos principais a realização de investigações acerca dos graus de risco de um dado projeto e do programa de avaliação global do risco.

O modelo de construção de *fator de risco* foi concebido usando o método *Image Sticking Minimization* (ISM), e, em seguida, a pesagem de cada fator de risco é determinada com base no método de *Analytic Hierarchy Process* (AHP).

Os riscos são estimados adotando o método de varrimento para a frente a solicitar a probabilidade de ocorrência de um evento futuro e de perigo.

A avaliação do risco é feita a partir da probabilidade de ocorrência e de perigo, em que os pedidos de prioridade dos fatores de risco são sequenciados ou classificados da seguinte forma:

- Risco na identificação preliminar dos mercados de um projeto.
- Determinação de riscos no projeto de mercado com base a correlação.
- Riscos de mercado.
- Ponderação do índice.

Podemos verificar que este modelo foi concebido segundo o princípio do processo cooperativo da empresa virtual, sendo a avaliação de risco realizada por forma a compensar a deficiência do modelo de gestão de risco, para a cooperação do projeto de uma empresa virtual e do processo de desenvolvimento.

- **Modelo de Kumar, Sri (et al., 2011)**

A EV é considerada como um consórcio temporário de colaboradoras, formadas para reunir as suas competências e explorar as oportunidades de mercado. Embora uma EV tenha muitas fases, como por exemplo, a identificação de oportunidades de negócios, formação e seleção de parceiros, operação e dissolução. Para os autores deste modelo, a fase de seleção parceiro é considerada de extrema importância. Com isto, os autores mencionam que é necessário existir cuidados que devem ser tomados para avaliar todos os fatores de risco. O modelo aqui proposto examina o problema de seleção de parceiros, considerando três tipos de riscos, risco de desempenho individual, risco de desempenho colaborativo e de risco de rede.

Os autores mencionados (Kumar, Sri et al., 2011) desenvolveram um modelo matemático para o cálculo de todos os tipos de risco já mencionado, centrado na segunda etapa do ciclo de vida de uma EV – Seleção de um Fornecedor.

$$E[c_i] = \sum_k (1 + r_i^k x_i^k) c_i$$

$$NR = \sum_k \sum_i n r_i^k$$

$$\text{Min } \sum_i E(c_i) + \{ \sum_i c_i \} NR \quad (1)$$

$$\text{Subject to } \sum_i \sum_k x_i^k = 1 \quad (2)$$

Figura 11 - Modelo matemático proposto por Kumar, Sri et al (2011)

A equação (1) define a função objetivo que minimiza o risco de desempenho (primeira parte) e o risco de rede (segunda parte). A restrição (2) determina que apenas uma empresa será selecionada para cada projeto.

No artigo intitulado *Risk Assessment in the Formation of Virtual Enterprises* (2011) os mesmos autores apresentam investigações acerca da seleção de fornecedores e a sua importância numa EV. A seleção de parceiros é a tarefa mais difícil, uma vez que exige a integração de determinadas competências, diferentes estilos de gestão e culturas corporativas dentro dos potenciais parceiros.

A realização dos objetivos concretizadas por uma EV depende das capacidades dos parceiros individuais e das suas relações de cooperação. A isto, é associado um risco multi-dimensional e pode afetar negativamente os resultados desejados de uma EV. Este artigo considera o risco associado à seleção formação ou parceiro da empresa virtual. O risco individual e o risco de desempenho colaborativo têm um papel importante juntamente com risco de rede. Os fatores de risco discutidos neste modelo não só ajudam na formação de um consórcio ideal para uma EV, mas também fornecem

informações úteis sobre o risco e seu custo associado para empresas individuais, que irão ajudá-los na tomada de decisão sobre a adesão ao consórcio.

- **Modelo de Mahmood, Kashif (et al., 2018)**

Os autores mencionados (Mahmood, Kashif, I. et al., 2018) propõem um modelo relativamente simples e direto para estimar os riscos relacionados com a fase de Ação de uma EV. Este modelo desenvolvido está centrado a partir de fatores de risco hierárquicos. Além disso, é possível a um utilizador deste modelo de rede colaborativa a formulação de estratégias de gestão de risco, com o objetivo de mitigar os riscos globais de uma EV. É um modelo de avaliação de riscos semi-quantitativa e estima a avaliação de matrizes de riscos com base em probabilidades. Contudo, é utilizado um Árvore de Análise de Falhas (FTA) para determinar o fator de risco geral de uma EV.

O artigo intitulado *Risk assessment approach for a virtual enterprise of small and mediumsized enterprises* (2018) os autores evidenciam como principais objetivos a importância da metodologia de avaliação de risco de uma empresa virtual (VE) que foi desenvolvido para facilitar a análise dos principais fatores de riscos e avaliação do nível de riscos da EV durante o seu período de funcionamento.

Esta pesquisa é uma forte contribuição para o desenvolvimento da abordagem de avaliação de risco que permite avaliar a confiabilidade da rede de uma EV e facilita a análise de um sistema.

O modelo proposto tem como função a avaliação de risco com base no ciclo de vida da EV e pode ser adotado por gestores de uma rede colaborativa de Pequenas e Médias Empresas, com o objetivo de formular e estimar os potenciais riscos e, a partir disso, estabelecer um plano de ação que facilita a mitigação do total VE riscos. No entanto, o modelo de avaliação de risco apresentado por estes autores, é projetado principalmente para o sistema de gestão baseado em projeto e em rede.

Para implementar este modelo é necessário que cada parceiro de um EV forneça informações periódicas sobre a probabilidade e ocorrência dos eventos de risco.

2.3.3 Síntese dos Modelos

A partir da análise da figura abaixo, verificamos vários pareceres de diversos autores, acerca do ciclo de vida de uma EV. Para este trabalho iremos considerar o ciclo de vida referenciado pelo autor Putnik (2000). As fases do ciclo de vida são: *Identificação da Oportunidade de Negócio, Contratualização com o Mercado, Projeto e Integração da EV, Operação e Dissolução*.

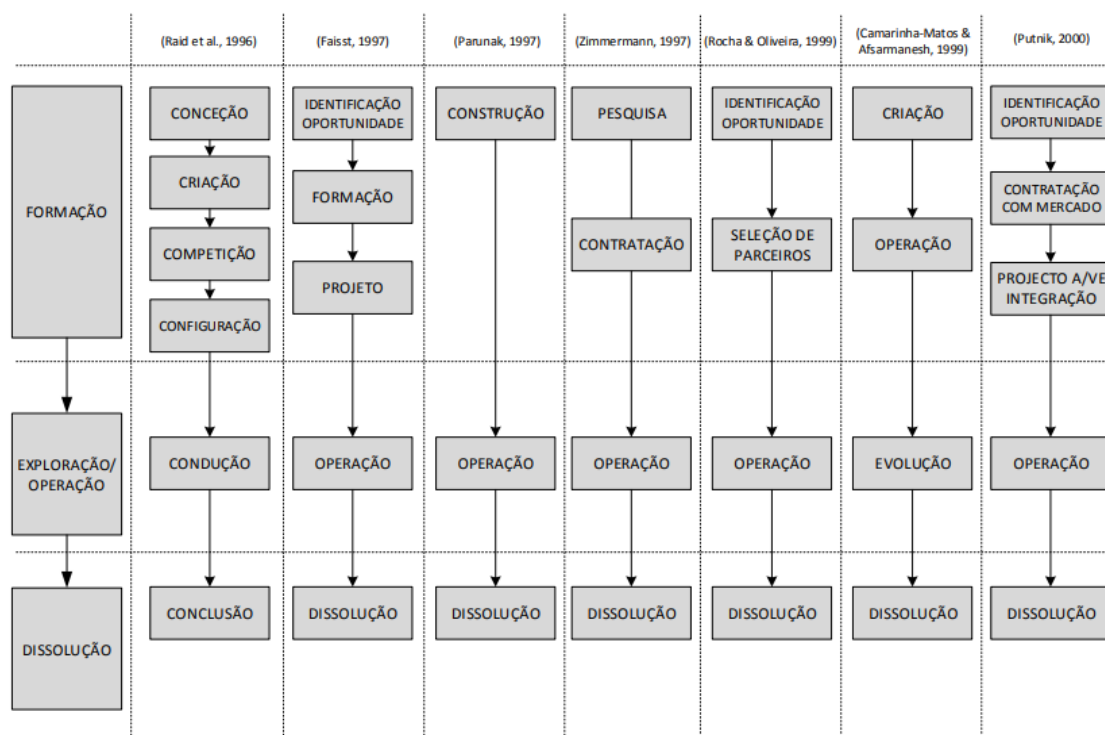


Figura 12 - Fases do ciclo de vida de uma Empresa Virtual

Fonte: (Castro, 2015, p. 34).

Através da análise da tabela abaixo, podemos verificar as temáticas que cada um dos modelos de avaliação de risco referencia.

		You, Tianhui et al., 2006	Zunqi, Yang et al., 2008	Shu-qing, Liu, et al., 2009	Kumar, Sri et al., 2011	Mahmood, Kashif, et al., 2018
Identificação da Oportunidade de Negócio	Análise da Oportunidade					X
	Estudo de Mercado			X		X
Projeto e Integração da EV	Desenvolvimento Colaborativo				X	
	Partilha de Conhecimento	x	X			
	Desempenho individual				X	
	Estudo sobre os Parceiros					X
Operação	Desenvolvimento Cooperativo			X		X
	Coordenação de tarefas					X
	Controlo de Custos					X
	Desempenho no serviço					X
Dissolução	Desintegração da Rede					X
	Feedback entre parceiros					X

Tabela 13 – Temas abordados pelos modelos de avaliação de risco

Para a análise dos modelos de avaliação de risco em EV foi feito uma investigação intensiva. Entende-se, portanto, que este trabalho possa ser um bom contributo para nesta matéria.

DESENVOLVIMENTO

**Um novo Modelo de Avaliação de
Risco em Empresas Virtuais**

3 DESENVOLVIMENTO – CONTRIBUTOS PARA A ESPECIFICAÇÃO DO MODELO DE AVALIAÇÃO DE RISCO

Nesta fase de desenvolvimento do trabalho de investigação que estamos a apresentar, passamos à exposição dos principais elementos que entendemos fundamentais para a conceção, elaboração e funcionamento do Modelo de Avaliação de Risco que pretendemos criar e desenvolver.

Numa primeira fase foi realizada a seleção dos fatores de risco para cada uma das fases do Ciclo de Vida de uma Empresa Virtual. Na *Análise Documental* que realizamos foram identificados os fatores de risco que os autores estudados mencionaram como mais pertinentes nos seus trabalhos. Para este Modelo, consideraram-se alguns desses fatores de risco como sendo relevantes para a construção do novo Modelo. Além destes, foram incluídos outros que se entenderam igualmente relevantes, afetos a toda a pesquisa e estudo feito ao longo deste trabalho.

Na segunda fase da elaboração deste Modelo, passamos à explicação do tratamento dos fatores de risco. Assim, os fatores de risco deverão ser considerados atempadamente de princípios orientadores capazes de dar resposta à prevenção do risco nas Empresas Virtuais. Os fatores de risco associados a cada uma das fases do ciclo de vida das EV deverão ser consideradas para avaliação e análise, em momentos significativos do desenvolvimento do ciclo de vida da EV.

Por último, foi realizada uma escolha criteriosa dos métodos de avaliação de risco para cada uma das fases do ciclo de vida da EV, tendo como base a aplicabilidade dos métodos estudados e analisados ao longo deste trabalho. A análise e avaliação dos fatores de risco deverão ter em conta a aplicabilidade destes métodos de avaliação de risco.

Em suma, podemos afirmar que o Modelo apresentado se configura como um modelo inovador e dinâmico, uma vez que se interliga com todas as fases do ciclo de vida da Empresa Virtual, que consideramos da maior importância.

Passamos de seguida ao desenvolvimento do novo *Modelo de Avaliação de Risco para as Empresas Virtuais*.

3.1 Seleção dos Fatores de Risco nas Empresas Virtuais

O capítulo que se apresenta pretende desenvolver um novo *Modelo de Avaliação de Risco para as Empresas Virtuais*. Para o modelo proposto nesta dissertação, o *ciclo de vida de uma EV* foi identificado como base de suporte para o seu desenvolvimento.

Para este modelo de avaliação de risco serão adotadas cinco fases:

- Identificação da Oportunidade de Negócio
- Contratualização com o Mercado
- Projeto e Integração da EV
- Operação
- Dissolução.

No seguimento deste capítulo serão selecionados os fatores de risco nas Empresas Virtuais a utilizar em cada uma das fases enunciadas.

Identificação da Oportunidade de Negócio

Uma empresa para ter sucesso tem de arriscar num negócio distinto, primar pela qualidade e responder às necessidades dos clientes. De acordo com o *Guia do Empreendedor do IAPMEI* (2016) esta característica diferenciadora é que pode permitir a conquista do mercado. Além de uma oportunidade de negócio diferenciadora, deverá também incorporar uma parte de inovação.

Naturalmente que, se um determinado negócio tiver por detrás uma ideia inovadora, que permita desenvolver uma solução completamente nova, poderá tornar-se num sinal de que a empresa tem potencial. O estudo do mercado alvo e dos concorrentes existentes para a ideia de negócio de uma empresa, antes do seu lançamento é deveras importante para validar e verificar o impacto no mercado antes do lançamento ou comercialização.

Segundo os autores Alex Osterwalder e Yves Pigneur, na sua obra *Criar Modelos de Negócios* (2011), é explicado que ter um bom plano de negócios é um aspeto-chave para a transformação de uma oportunidade de negócio. O plano deve ser coerente e completo para tornar evidente uma proposta de valor única, viável e sustentável. O plano de negócios é, pois, uma ferramenta de planeamento e gestão fundamental no contacto com potenciais investidores. Para tal, o estudo da viabilidade de uma determinada oportunidade torna-se um ponto relevante para a sua avaliação de risco.

Nestas perspetivas, as oportunidades de negócios correspondem aos resultados de uma avaliação de uma empresa, através da qual se poderão expandir, ou mesmo, aumentar

a sua produtividade. Estes resultados são fundamentais para o crescimento de qualquer empresa.

No sentido de se poder avaliar a viabilidade de uma determinada oportunidade existem vários e diferentes fatores de risco, sendo por vezes fácil ou difícil perceber a melhor oportunidade de negócio, que poderá determinar o sucesso de uma empresa. Por vezes, é difícil para os empreendedores realizarem uma análise detalhada do potencial da oportunidade de negócio em estudo.

Segundo Pires (2011), na sua tese de doutoramento, afirma-se que:

Ao identificar uma oportunidade de negócio, esta fase cria uma E A/V, seguida pela selecção do mercado de recursos, onde se pode encontrar suporte à sua criação. O mercado de recursos surge precisamente como um ambiente organizado capaz de proporcionar o encontro entre organizações que procuram potenciais parceiros para integração numa empresa virtual e organizações (ou indivíduos) oferecendo os seus recursos, facilitando a integração de empresas virtuais e proporcionando aos participantes desse mercado de recursos, um conjunto de oportunidades de negócio (Cunha, M. et al, 2004).

Assim, para a *Identificação da Oportunidade de Negócio* remetem-se os seguintes fatores de risco, como pontos fundamentais a ter em atenção na sua avaliação:

Fatores de Risco - Identificação da Oportunidade de Negócio
Realizar uma determinada oportunidade de negócio sem estudo prévio da mesma.
Interpretar mal a oportunidade de negócio.
Oportunidade de negócio com baixa valorização no mercado.
Existência de inúmeros concorrentes no mercado.

Tabela 14 - Fatores de Risco - Identificação da Oportunidade de Negócio

Contratualização com o Mercado

Segundo Pires (2011), na sua tese de doutoramento, afirma-se que:

Nesta fase verifica-se o processo de contratualização entre o(s) proprietário(s) da E A/V e o mercado de recursos.

Manter uma parceria num determinado negócio torna-se num grande desafio. Para enfrentar um mercado, no qual a competição é cada vez mais estimulada, toma-se como ponto de partida a aliança entre empresas e pessoas, com as quais seja possível desenvolver um sistema de colaboração mútua, em que todos os envolvidos possam fortalecer e tornarem-se mais competitivos.

Para se construírem essas pontes de colaboração teremos que ter em conta alguns fatores de risco, já que esta tarefa não se considera uma tarefa simples. Estabelecer uma boa parceria de negócios pode ser uma tarefa bastante desafiadora. Segundo Leonardo Cunha, CEO da *Startup PuzzleLab*, as parcerias de negócios podem representar um passo importante no sucesso de uma empresa. Contudo, quando mal avaliadas e os parâmetros mal definidos podem gerar problemas. Torna-se relevante procurar colaboradores que mantenham uma boa visão no *Mercado* e, colaborem nos mesmos valores, princípios éticos e no padrão de qualidade estabelecido para a *Oportunidade de Negócio* em estudo.

Os fatores de risco selecionados para a *Contratualização com o Mercado* são apresentados na tabela abaixo.

Fatores de Risco - Contratualização com o Mercado
Não realização do estudo de mercado alvo.
Não realização do estudo acerca do(s) parceiro(s) envolventes.
Escolha inadequada do(s) parceiro(s).
Visão do(s) parceiro(s) no mercado sabendo se está bem ou mal cotado.

Tabela 15 - Fatores de Risco - Contratualização com o Mercado

Projeto e Integração da EV

Esta fase é suportada pelo mercado de recursos que permite uma reconfigurabilidade com redução dos custos de integração (Cunha, M. et al, 2003). A maior característica deste ciclo de vida é a sua conexão ao mercado de recursos, i.e. a sua dependência do mercado. Complementarmente este ciclo de vida estendido salienta o facto de que o mercado em si ser um factor de competitividade do modelo organizacional de E A/V (Pires, 2011, p. 62).

Um facto importante a ter em conta nas parcerias, está intrinsecamente relacionado com o pensamento que o empresário pretende ter ao entrar na rede, o qual não deverá ser apenas a ajuda no negócio. Devem existir mecanismos de forma a se perceberem quais os contributos e as competências de um dado parceiro para a oportunidade de negócio. Antes de se procurar uma empresa para uma parceria deverá ser feito um estudo com a definição das vantagens da parceria para ambas as partes, percebendo-se claramente quais os contributos, acompanhados da identificação das competências de um dado parceiro para o negócio.

Na posse destes dados, poderá ser feita uma avaliação do *contributo* do parceiro para o negócio. Uma parceria de negócios deve ser estratégica. Contudo, não significa que o sistema de colaboração deva ser apenas com empresas que atuam no mesmo setor. O sucesso das parcerias vem de *networking* de qualidade, que está ligado à diversificação de *stakeholders* (Leitor-Articulista, 2017). A avaliação da diversidade é deveras importante para o contributo de uma parceria. Torna-se importante, também, manter parcerias fortes e duradouras para que as empresas possam desenvolver estrategicamente dentro do mercado.

Os fatores de risco que estão na base do *Projeto e Integração da EV* serão descritos na tabela.

Fatores de Risco - Projeto e Integração da EV
Termos e condições estabelecidos inadequadas entre o(s) parceiro(s).
Inexistência da partilha de conhecimento entre o(s) parceiro(s).

Tabela 16 - Fatores de Risco - Projeto e Integração da EV

Operação

Durante esta fase de operação a E A/V pode reconfigurar-se ou pretender mudar de mercado, da operação para o projecto e integração, ou da operação para o mercado (Pires, 2011, p. 62).

Para dar início ao desenvolvimento de uma avaliação da operacionalização de uma Empresa Virtual, definiram-se os fatores de risco abaixo indicados com o objetivo de validar a viabilidade do seu desempenho, perante os parceiros existentes. Pretendemos

assim, depois do estudo desenvolvido pelo gestor (utilizador deste modelo) atingir uma avaliação para os fatores estabelecidos na operacionalização de uma empresa, em termos de comunicação de parceiros, qualidade no desenvolvimento, custos e tempo de negócio.

Para a *Operação* foram escolhidos os seguintes fatores de risco:

Fatores de Risco – Operação
Desmotivação do(s) parceiro(s).
Desistência do(s) parceiro(s).
Falta de comunicação entre o(s) parceiro(s).
Nível inadequado da qualidade afeta ao produto ou serviço.
Falha(s) no planeamento e controlo dos processos.
O(s) parceiro(s) concentra-se apenas nos seus próprios benefícios e vantagens.
Alocação inadequada de tarefas.
Custos operacionais adicionais.
Perdas de tempo elevadas.
Incapacidade do(s) parceiro(s) terminarem a(s) tarefa(s) a tempo.

Tabela 17 - Fatores de Risco - Operação

Segundo Vanda Brito (2014), diretora de *Recursos Humanos da Kelly Services*,

é importante que a empresa defina quais os objetivos a atingir com este processo que deve ser claro, transparente e de real valor para todos. Conhecer bem a empresa e identificar a metodologia mais adequada são os pontos mais importantes para um sistema desta natureza.

A mesma autora, responsável da *Kelly Services*, destaca a opção por processos internos que não são claros e que se caracterizam por uma ausência de *feedback*:

Um processo de gestão de desempenho é bidirecional e só irá funcionar se tiver como objetivo uma orientação construtiva para a pessoa, para a chefia, para os colegas e para a empresa.

Refere-se que esta questão é importante para que possa existir um conhecimento do desenvolvimento de ambas as partes na colaboração. Contudo, prestar um melhor serviço é o que pode garantir a atração do público. A isso se deve a conceção de um produto ou serviço desde o atendimento, até à entrega no cliente final. Esta filosofia leva à criação de um sistema de gestão da qualidade total do serviço para o cliente. Fazer a avaliação da qualidade, do custo e do tempo perante o serviço prestado, pelo parceiro em análise, torna-se num dos pontos-chave para a validação de um bom desenvolvimento na *Empresa Virtual*.

Dissolução

Quanto à dissolução, considera-se que é um caso de reconfiguração, e por isso não é explicitamente uma fase do ciclo de vida da E A/V (Pires, 2011, p. 62).

A *Dissolução* tem na sua dinâmica questões relativas à rescisão do contrato, assistência técnica, a aspetos culturais, localização e relações inter-organizacionais.

Para esta fase foram escolhidos os seguintes fatores de risco:

Fatores de Risco – Dissolução
Inexistência de <i>feedback</i> entre o(s) parceiro(s).
Questões legais inadequadas.
Obrigações financeiras instáveis.
Rescisão de contrato entre o(s) parceiro(s).
Poucas ou nenhuma organizações capazes de responder com a manutenção/ assistência de um determinado equipamento ou serviço.

Tabela 18 - Fatores de Risco – Dissolução

3.2 Fases do Tratamento dos Fatores de Risco

Perante o objetivo proposto neste trabalho, para a *criação de um modelo de avaliação de risco para as Empresas Virtuais*, foi realizado um estudo anterior que nos permitiu desenvolver competências que possam ser geradoras da criação do modelo aqui proposto. Desta forma, este modelo, está dividido em cinco fases:

- Identificação da Oportunidade de Negócio
- Contratualização com o Mercado
- Projeto e Integração da EV
- Operação
- Dissolução.

Passamos à descrição da forma como as fases que compõem esta proposta, tendo em conta o tratamento dos fatores de risco durante todo o ciclo de vida de uma Empresa Virtual. Desta forma, podemos apresentar esta descrição, analisando cada uma das fases, quer do ponto de vista individual, quer do ponto de vista das interligações que se estabelecem entre todas elas, procurando evidenciar a consequente diminuição dos fatores de risco.

Sobre a *Identificação da Oportunidade de Negócio* os fatores de risco apenas são avaliados nesta fase. Este facto ocorre porque a oportunidade de negócio tem de ser válida para que se prossiga na criação da Empresa Virtual. Acerca da *Contratualização com o Mercado* verifica-se que os fatores de risco devem ser também considerados na avaliação nas fases *Projeto e Integração da EV* e *Operação*. Isto porque tal como foi atrás referido, segundo Leonardo Cunha, as parcerias de negócio significam um passo importante no desenvolvimento e operacionalização de uma empresa. Segundo o mesmo autor, estas situações quando mal avaliadas poderão desenvolver grandes dificuldades. A procura de colaboradores que possuam uma boa integração e horizontes bem definidos, torna-se fundamental nesta fase de avaliação. Sobre o *Projeto e Integração da EV* verifica-se que a *Contratualização com o Mercado*, a *Operação* e a *Dissolução* são as fases de tratamento cujo fatores de risco terão de ser cuidadosamente avaliados. Torna-se importante salientar que será necessário a análise dos termos e das condições estabelecidas entre as parcerias, bem como o estabelecimento da partilha de conhecimento dos parceiros. Sobre a fase da *Operação* verificamos que as interligações entre a *Contratualização com o Mercado*, o *Projeto e Integração da EV* e a *Dissolução* se revestem de grande importância. Toda a fase da *Operação* circula da motivação dos parceiros, da sua melhor integração, da comunicação entre os mesmos, da qualidade do produto ou serviço e do planeamento e controlo dos processos. Os aspetos enunciados são relevantes para uma análise eficaz dos riscos a ter em conta nas fases do tratamento enunciadas. Acerca da *Dissolução*, podemos considerar que o risco poderá vir a ser tanto mais elevado quanto menores forem as ligações e interligações que se estabelecem entre todas as fases do tratamento dos fatores de risco, muito particularmente, no *Projeto e Integração da EV* e *Operação*. A necessidade de feedback entre parceiros,

questões legais adequadas, obrigações financeiras estáveis, tempo contratual ajustado e a existência de empresas de manutenção e suporte técnico são fatores que se consideram fundamentais na análise das fases anteriormente mencionadas.

Feita esta exposição passamos a apresentar uma tabela, na qual se identificam, em síntese, as fases de tratamento dos fatores de risco referidos.

FATORES DE RISCO	FASES DO CICLO DE VIDA	FASES DO TRATAMENTO DOS FATORES DE RISCO
Realizar uma determinada oportunidade de negócio sem estudo prévio da mesma.	Identificação da Oportunidade de Negócio	
Interpretar mal a oportunidade de negócio.		
Oportunidade de negócio com baixa valorização no mercado.		
Existência de inúmeros concorrentes no mercado.		
Não realização do estudo de mercado alvo.	Contratualização com o Mercado	Projeto e Integração da EV; Operação.
Não realização do estudo acerca do(s) parceiro(s) envolventes.		
Escolha inadequada do(s) parceiro(s).		
Visão do(s) parceiro(s) no mercado sabendo se está bem ou mal cotado.		
Termos e condições estabelecidos inadequadas entre o(s) parceiro(s).	Projeto e Integração da EV	Contratualização com o Mercado; Operação; Dissolução.
Inexistência da partilha de conhecimento entre o(s) parceiro(s).		
Desmotivação do(s) parceiro(s).	Operação	Contratualização com o Mercado; Projeto e Integração da EV; Dissolução.
Desistência do(s) parceiro(s).		
Falta de comunicação entre o(s) parceiro(s).		
Nível inadequado da qualidade afeta ao produto ou serviço.		
Falha(s) no planeamento e controlo dos processos.		
O(s) parceiro(s) concentra-se apenas nos seus próprios benefícios e vantagens.		
Alocação inadequada de tarefas.		

FATORES DE RISCO	FASES DO CICLO DE VIDA	FASES DO TRATAMENTO DOS FATORES DE RISCO
Custos operacionais adicionais.	Operação	
Perdas de tempo elevadas.		
Incapacidade do(s) parceiro(s) terminarem a(s) tarefa(s) a tempo.		
Inexistência de <i>feedback</i> entre o(s) parceiro(s).	Dissolução	Projeto e Integração da EV; Operação.
Questões legais inadequadas.		
Obrigações financeiras instáveis.		
Rescisão de contrato entre o(s) parceiro(s).		
Poucas ou nenhuma organizações capazes de responder com a manutenção/assistência de um determinado equipamento ou serviço.		

Tabela 19 - Síntese das Fases de Tratamento dos Fatores de Risco

3.3 Tratamento dos Fatores de Risco associados nas Fases do Ciclo de Vida de uma Empresa Virtual

No seguimento do estudo que estamos a realizar, entendemos que o tratamento das fases enunciadas anteriormente será uma das vertentes importantes a definir, que nos poderá abrir o caminho certo para a proposta de modelo de risco que pretendemos. Nesta perspetiva, passamos a enunciar uma síntese global dos métodos de avaliação de risco para cada uma das fases.

Identificação da Oportunidade de Negócio

Neste contexto, a inovação será um fator a ter em conta, na medida em que vai provocar junto do público-alvo diferenciado daquele a que habitualmente se produz. O Mercado Alvo será sempre um dos fatores fundamentais para a receptividade do público em questão. Na atualidade, a concorrência é um dos fatores a ter em conta na formação de EV. Os empreendimentos serão bem sucessivos se estes fatores forem bem analisados, por forma a que outros sejam estabelecidos.

Dando continuidade aos fatores de risco já mencionados, parece-nos de fundamentar que uma visão clara acerca das possibilidades de sustentabilidade da oportunidade de negócio seja exposta nesta avaliação.

Para a avaliação da oportunidade de negócio serão necessárias a intervenção de consultores especializados subjacentes a esta fase e de mecanismo como: a utilização do *Método de Delphi*, *Entrevistas* e *Brainstorming*, com o objetivo de analisar toda a fase e avaliar o risco associado à oportunidade de negócio.

Paulo Nunes (2016) afirma que:

O método Delphi é um método de tomada de decisão em grupo que se caracteriza pelo facto de cada membro do grupo apresentar as suas ideias, mas nunca face a face com os restantes elementos (como acontece por exemplo no método do grupo nominal ou no brainstorming). Cada elemento é assim isolado da influência dos restantes. Como não ocorre a presença física dos participantes numa reunião, este método pode ser usado quando os elementos do grupo se encontram distantes geograficamente. Apresenta, contudo, alguns inconvenientes, entre os quais o maior consumo de tempo na tomada de uma decisão e a perda dos benefícios associados ao intercâmbio pessoal de ideias proporcionado por outros métodos.

O *Método Delphi* é caracterizado pelas seguintes fases:

1. *Identificação do problema, construção do questionário e apresentação do mesmo para cada um dos elementos do grupo.*
2. *Resposta ao questionário de forma anónima e independente por cada um dos elementos do grupo.*
3. *Compilação das respostas e sua distribuição pelos membros do grupo acompanhadas do questionário revisto.*
4. *Resposta ao novo questionário da mesma forma descrita na fase 2, isto é, de forma anónima e independente.*
5. *Repetição das terceira e quarta fases até se atingir uma solução de consenso* (Nunes, 2016).

Assim, definimos o suporte de avaliação para esta fase.



Figura 13 - Suporte de avaliação - Identificação da Oportunidade de Negócio

De seguida, passamos à categorização da *Contratualização com o Mercado*.

Contratualização com o Mercado

Relativamente à *Contratualização com o Mercado*, entendemos da maior pertinência que os seus contributos sejam profícuos, no sentido, da valorização desta parceria para o negócio. Quanto à diversificação dos parceiros envolventes, entendemos que essa diversidade irá contribuir favoravelmente na ampliação de horizontes no negócio que pretendemos levar a cabo.

Acerca da visão do, ou dos parceiros no Mercado, torna-se fundamental perceber qual a cotação que estes têm no mesmo. De acordo com os princípios éticos, convém perceber quais os horizontes que norteiam os parceiros com os quais entendemos oportuno realizar parcerias.

Para a avaliação desta fase serão necessárias o uso de alguns métodos de avaliação de risco, que já foram abordados anteriormente, com o objetivo de avaliar o risco inerente a esta fase.

Assim, definimos o suporte de avaliação para a fase a *Contratualização com o Mercado*.

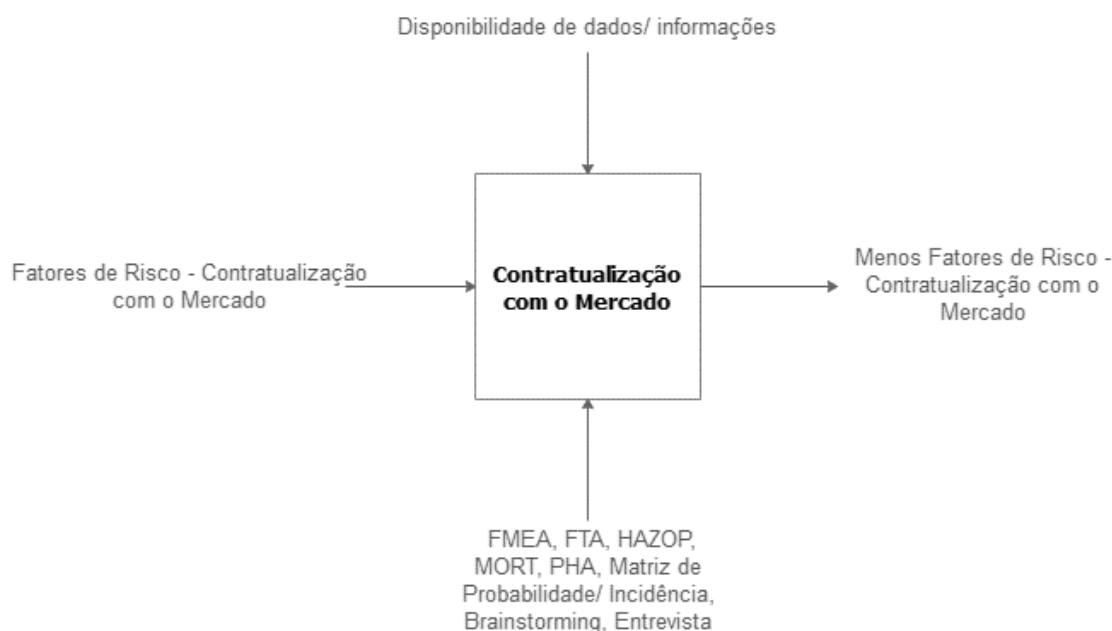


Figura 14 - Suporte de avaliação - Contratualização com o Mercado

De seguida, passamos à categorização do *Projeto e Integração da EV*.

Projeto e Integração da EV

... uma das principais diferenças face ao tradicional ciclo de vida da Empresa Virtual, habilitando o aumento da frequência da reconfigurabilidade com redução dos custos de integração, como demonstrado e validado em CUNHA e PUTNIK (2003). Outra grande diferença é o suporte que o mercado proporciona para a reconfiguração. A maior característica deste ciclo de vida proposto à Empresa Virtual é a conexão ao mercado de recursos, ou seja, a dependência do ciclo de vida ao mercado (seu prolongamento dentro do ciclo de vida do mercado, o qual se torna parte do ciclo de vida da EV) (Pithon, 2015, p. 21).

Tal como indicamos anteriormente, nesta fase, *Projeto e Integração da EV*, apresentamos os métodos de avaliação de risco necessários a esta para esta fase.

Assim, definimos o suporte de avaliação para a fase a *Projeto e Integração da EV*.

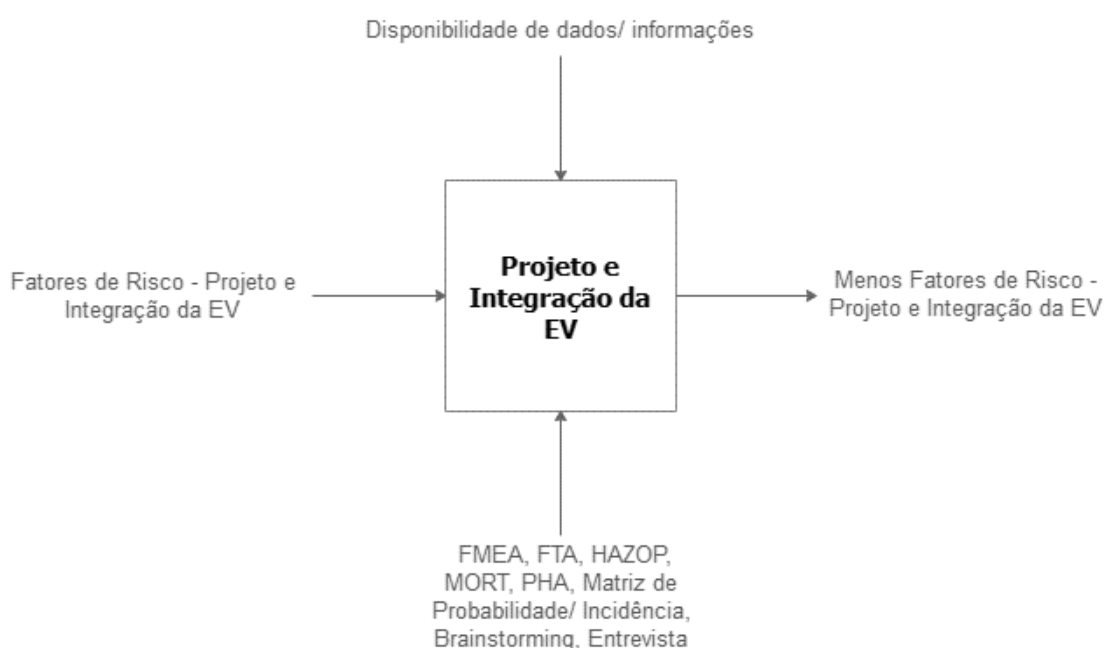


Figura 15 - Suporte de avaliação - Projeto e Integração da EV

Operação

Relativamente à *Operação*, entendemos que a comunicação entre parceiros, é de significativo interesse perceber qual o grau de regularidade com que estes se reúnem para a discussão dos trabalhos em curso, e/ ou a desenvolver.

Acerca do Custo do produto/ serviço, naturalmente que o preço/ gastos que se verifiquem e estabelecem são fundamentais para uma boa evolução no negócio. Terá

de existir sempre uma relação Qualidade/ Preço, para que o produto/ serviço seja motivador e possa rentabilizar o negócio.

No contexto da avaliação desta fase, apresentamos os métodos de avaliação de risco, pertinentes para esta fase.

Assim, definimos o suporte de avaliação para a fase *Operação*.

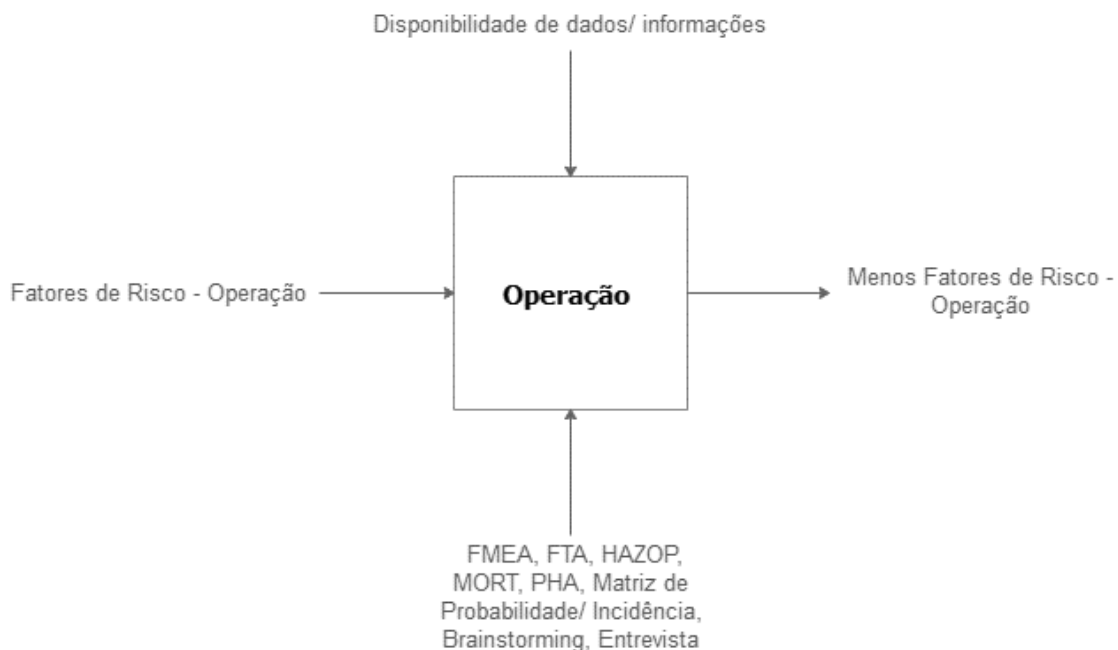


Figura 16 - Suporte de avaliação – Operação

Desta forma, passamos à fase *Dissolução*.

Dissolução

Em relação à *Dissolução*, entendemos que fatores relacionados com a assistência técnica/ manutenção, atitude, localização geográfica, questões legais, comunicação entre parceiro(s) e similaridades / especificidades culturais, são de grande pertinência que sejam analisados e avaliados, para que em qualquer situação, a empresa possa verificar se existe um elevado risco de avançar. Como por exemplo, o tempo contratual entre parceiros permite-nos perceber o tipo de contratação que podemos avaliar para determinar uma boa parceria, procurando através dessa contratação elevar os níveis de rentabilização na EV.

Relativamente à sua análise e avaliação, sugerimos a aplicação de métodos de avaliação de risco para o suporte de avaliação nesta fase.

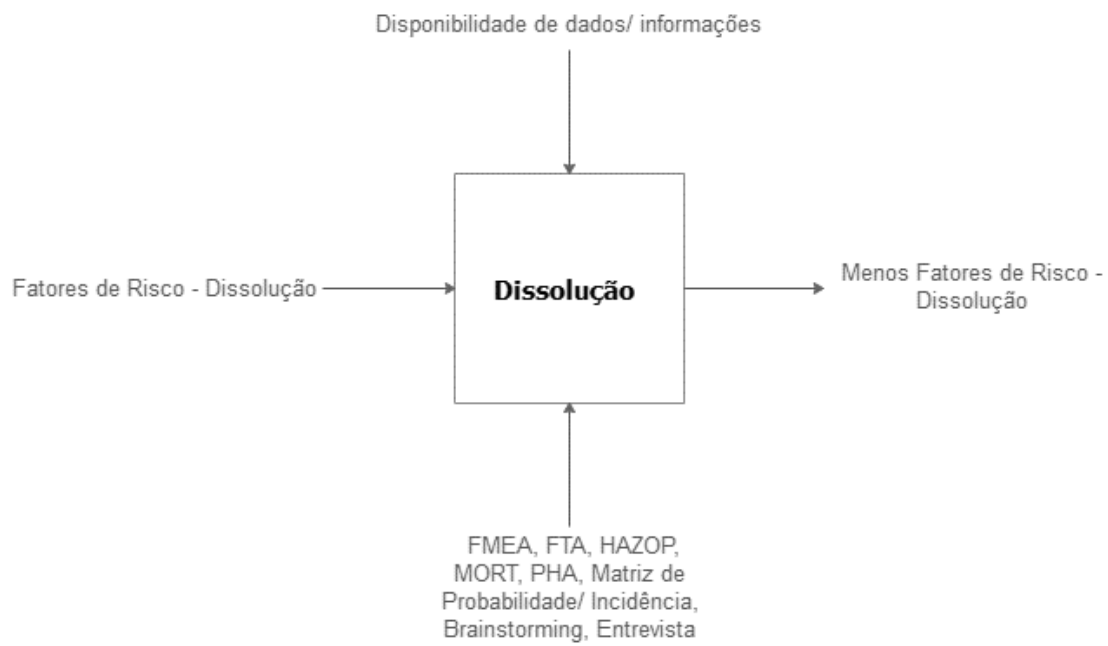


Figura 17 - Suporte de avaliação – Dissolução

Em face do exposto, podemos avançar no sentido de prosseguir às considerações finais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

4.1 Conclusões

Como conclusões desta Dissertação de Mestrado, pensamos que todo o trabalho realizado foi bastante motivador e pertinente quanto à temática escolhida. Como análise final desta investigação, dividiremos esta *discussão de resultados* dentro dos parâmetros que se seguem, e que consideramos de interesse relevante:

- i) sobre a forma como respondemos à questão central desta pesquisa;
- ii) sobre a forma como se escolheram, se estudaram e se relacionaram os autores expressos ao longo do *Estado da Arte*;
- iii) sobre a metodologia científica adotada ao longo da dissertação;
- iv) sobre a *Análise Documental* realizada acerca dos modelos que foram selecionados, e sobre a forma como estes modelos contribuíram para a criação e explicitação de uma proposta de *modelo de avaliação de risco*;
- v) sobre os eixos fundamentais em que assenta o *Novo Modelo de Avaliação de Risco em Empresas Virtuais* criado, e aqui apresentado e desenvolvido.

Passamos, então, ao desenvolvimento de cada um dos pontos enunciados:

Acerca do primeiro ponto, o estudo sobre os conceitos adjacentes ao trabalho, nomeadamente os de *Empresa Virtual*, *Risco*, *Métodos de avaliação de Risco* e *Análise de modelos de avaliação de risco* já desenvolvidos, conduziu-nos para um levantamento acerca dos principais *fatores de risco* utilizados nos modelos analisados. Este levantamento foi para nós de grande importância, no sentido da formulação da **questão central desta pesquisa**, que retomamos de novo, e que apresentamos da seguinte forma:

De que forma será possível construir um modelo de avaliação de risco, de modo a estabelecer a viabilidade da criação de uma *Empresa Virtual*?

Para conseguirmos responder a esta questão, enunciamos objetivos que nos permitiram abarcar e desenvolver um programa de investigação delineado e estruturado ao longo dos vários capítulos que desenvolvemos.

Sobre o segundo ponto, os autores expressos ao longo do *Estado da Arte* abordam temáticas que foram anteriormente estudadas por outros autores, desenvolvendo essas

mesmas temáticas com novas abordagens e novas dimensões. Especificaram-se mais experiências próximas do tema central desta pesquisa, com o objetivo de obter uma resposta o mais fidedigna possível, refletida e trabalhada ao longo do tempo.

Autores como Corrêa e Bremer (1977); N. Venkatraman (1995); Sieber (1995); Bremer (1996); Mertens e Faisst (1997); Ott e Natansky (1998); Strader (1998); Putnik (2000); Hunt e Barnes (2001); Ávila (2004); Heinz-Hermann Erbe (2005); Putnik e Cunha (2006); You, Tianhui et al. (2006); Zunqi, Yang et al. (2008); Shu-qing, Liu et al. (2009); Hoesing, Michael T. (2009); Romina Anahí Lucanera (2010); Kumar, Sri et al. (2011); Pires (2011); Pan, Maolin et al. (2013); Pithon (2015); Castro (2015); Vijayakumar, K. e Arun, C. (2017); e Mahmood, Kashif et al. (2018) realizaram estudos nos quais nos fundamentamos para alicerçar as razões que nos levaram às opções que fomos tomando ao longo da metodologia científica que utilizamos.

Sobre a metodologia científica deste trabalho, aprendemos a fazer investigação de *análise documental*, a qual se revestiu de grande interesse, no sentido de nos proporcionar as principais competências para futuros trabalhos de investigação. A utilização de várias metodologias implícitas nos artigos referenciados permitiu-nos perceber quais os modelos de análise qualitativa e quantitativa que poderão ser utilizados, quando existem problemáticas em estudo nestes domínios.

Neste trabalho a implementação de uma metodologia empírica com resultados práticos no terreno, realizados pelo autor, não foi levada a cabo, porque os seus objetivos se construíram e apresentaram fora desse âmbito. Contudo, todas as experiências aqui relatadas serviram como fundamentação e sustentabilidade para que futuras investigações possam ser eventualmente realizadas.

Acerca do ponto quarto, que nos fala da forma como contribuíram estes modelos para a criação e explicitação de um novo modelo de avaliação de risco, verificamos que os modelos já criados tiveram um contributo muito positivo. As razões dessa contribuição foram muito significativas, porque nos deram a perceber os temas, e a importância dos mesmos para as organizações atuais. Através desses contributos conseguimos obter uma análise e uma perceção dos fatores de risco mais pertinentes, e que serão muito importantes para a avaliação na criação de uma *Empresa Virtual*. Conseguimos, com todo este envolvimento, perceber que os estudos nestes domínios são incipientes. Contudo, este tema é deveras importante para as realidades que envolvem as organizações que pretendem criar uma *Empresa Virtual*.

Finalmente, e acerca do quinto ponto, o qual nos aborda os eixos fundamentais em que assenta a proposta de *Modelo de Avaliação de Risco* criado e aqui desenvolvido, podemos considerar que se trata de um modelo inteiramente criado pelo autor desta dissertação. Considera-se que este modelo se situa num modelo intuitivo e bastante completo, porque assenta nos pilares específicos de uma *empresa virtual*,

correspondendo aos parâmetros indicadores capazes de dar resposta à problemática desta pesquisa.

Na sua conceção, percebemos, a forma como se pode desenvolver um *modelo de avaliação de risco*, e de que forma se podem *selecionar os fatores de risco* que presidem à sustentabilidade na avaliação deste modelo. Esperamos que o mesmo possa ser um contributo interessante nos contextos em estudo.

Como conclusão pessoal deste trabalho, penso que tudo se revelou para mim como uma experiência enriquecedora, que me abriu horizontes, proporcionando-me novas formas de perceber as dinâmicas de criação de uma *Empresa Virtual* e os conceitos relacionados quanto à *avaliação do risco*, particularmente nas referidas empresas.

4.2 Limitações ao Estudo

Existiram algumas limitações a este estudo, nomeadamente, a pouca informação abarcando os dois conceitos-chave deste trabalho: *Avaliação de Risco e Empresas Virtuais*. Pode-se afirmar que existe bastante informação acerca de cada um destes conceitos, mas separadamente. Constatamos, portanto, que são muito poucos os autores que investigam e estudam esta problemática no seu conjunto.

Acredita-se que a *variável tempo* poderá ser considerada como uma limitação. Se o trabalho decorresse com espaços temporais mais alargados, seria possível aperfeiçoar o âmbito das minhas operações e, conseqüentemente, o desenvolvimento poderia, eventualmente, ser diferente.

4.3 Proposta de Trabalhos Futuros

No caso português, podemos afirmar que são cada vez mais as redes que se estabelecem entre parceiros, com o desenvolvimento implícito de uma EV. Considera-se, pois, relevante a apresentação do *modelo inovador apresentado*, enquanto *potencial modelo promotor de uma EV*. Desta forma, entende-se da maior pertinência a divulgação de trabalhos acerca da *Avaliação de Risco nas EV*, fornecendo aos empresários e a todos aqueles que necessitem as informações necessárias na *previsão de risco*.

Se, por um lado os meios informáticos de que hoje disponibilizados são facilitadores das comunicações, interligações e do conhecimento de empresas, parceiros em diversificados níveis, por outro lado convém que ao instituímos ou formamos uma EV tenhamos a consciência dos *grandes riscos que o Efeito Virtual* produz, ou se pode vir a produzir, se não forem tidos em conta os verdadeiros parâmetros na sua constituição. Cada vez mais os valores da sustentabilidade, da qualidade, do custo, entre outros, são

fatores que em muito contribuem para a consolidação de uma boa constituição de uma EV.

No sentido de verificar as *fases de tratamentos* dos fatores de risco por nós selecionado nesta *Proposta de Modelo de Avaliação de Risco*, será interessante fazer uma análise de dados, através da organização de *Inquérito por Questionário* a empresas. Esta recolha permitir-nos-á aferir, com maior rigor as *fases de tratamento* a deliberar em cada uma dos momentos do ciclo de vida de uma EV. Nessa lógica, esses elementos poderão ser fundamentais para qualquer investigador que queira dar continuidade a estes processos de investigação e de aplicação teórico-prática.

Para o futuro e como engenheiro nesta área, penso que serão de louvar todas as iniciativas que conduzam à formação de Empresas Virtuais com uma análise cuidada dos seus fatores de risco.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AFANASIEVA, V., Ivanov, L., & Yanushkevych, D. (2017). Modern Approaches to Risk Management and Their Use in Customs. Path of Science.

ANTTILA, J., & Jussila, K. (Abril de 2017). ISO 9001:2015 – A questionable reform. What should the implementing organisations understand and do? Total Quality Management & Business Excellence.

ÁVILA, P. e PUTNIK, G. Brokerage. (2002). *Function in agile virtual enterprise integration: a literature review. Collaborative Business Ecosystems and Virtual Enterprises*, Portugal.

ÁVILA, Paulo. (2004). *Modelo Rigoroso de Seleção de Sistemas de Recursos para o projeto de empresas Ágeis/Virtuais para produtos complexos*. Tese de Doutorado. Braga: Universidade do Minho.

BREMER, C. F. (1996). *Uma análise da aplicação do modelo de empresas virtuais na indústria brasileira*. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, Piracicaba, Universidade Metodista de Piracicaba.

CABRAL, Francisca Martins. (2014). *Avaliação de Riscos em Redes de Negócio: O caso do Porto de Aveiro*. Dissertação de mestrado. Porto: Universidade Católica Portuguesa.

CASTRO, António (2015). *Plataforma para suporte ao ciclo de vida de organizações virtuais e seleção dinâmica de parceiros e fornecedores*. Tese de Doutorado. Braga: Universidade do Minho.

CORRÊA, G. N. (1999). *Proposta de integração de parceiros na formação e gerência de empresas virtuais*. Tese (Doutorado em Engenharia Mecânica) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo: São Carlos.

COSTA, Sandra. (2017). *Avaliação e gestão do risco na perspectiva da norma ISO 9001:2015*. Dissertação de Mestrado. Braga: Universidade do Minho.

CUNHA, M. M. C. (2003). *Organization of a market of resources for agile and virtual enterprises integration*. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Braga: Universidade do Minho.

CUNHA, M. M. C.; PUTNIK, G. D. (2003). *Market of resources versus e-based traditional virtual enterprise integration – Part I: a cost model definition*. In: GUNASEKARAN, A.; PUTNIK, G. D. (Ed.). INTERNATIONAL CONFERENCE ON PERFORMANCE MEASURES. Guimarães.

CUNHA, M. M. C.; PUTNIK, G. D.; ÁVILA, P. (2004). *Virtual enterprise's extended lifecycle*. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM SYMORG, 9., 2004, Zlatibor. Proceeding, Servia and Montenegro.

DRUCKER, P. F. (1990). The emerging theory of manufacturing. Harvard Business Review, Harvard.

FAISST W. (1997). *Information technology as an enabler of virtual enterprises: a lifecycle-oriented description*. Paper apresentado em la IT-VisionEuropean Conference on Virtual Enterprises and Networked Solutions.

FERMA. (2003). Norma de Gestão do Risco.

FONSECA, L., & Domingues, J. (2017). Listen to ISO 9001:2015 for organizational competitiveness: Correlation between change management and improvement. In proceedings of the 11th International Conference on Business Excellence.

Gabinete de Avaliação e Auditoria - Instituto Camões. (2014). Linhas de Orientação para a Gestão do Risco. Disponível em: www.instituto-camoes.pt

GLUCK, A., Aston, B., Briggs, S., Cianfrani, C., Desai, D., Palmes, P., . . . & West, J. (2015). Keep Calm and Prepare for ISO 9001:2015. Quality Progress

GOLDMAN, S.; NAGEL, R. e PREISS, K. (1995). *Agile Competitors and Virtual Organization*, Van Nostrand Reinbold.

HEINZ-HERMANN E. (2005). *Creación y gestión de redes de pequeñas y medianas empresas*.

HOESING, Michael T. (2009). *Virtualization Security Assessment*, Estados Unidos.

HORMOZI, A. M. (1994). *Agile Manufacturing*. Proceeding of the 37th International Conference, of the American Production, Chapman & Hall.

IPQ. (2005). NP EN ISO 9000:2005. Norma Portuguesa de Sistemas de Gestão da Qualidade - Fundamentos e Vocabulário.

IPQ. (2013). NP ISO 31000:2013. Norma Portuguesa de Gestão do Risco: Princípios e Linhas de Orientação (ISO 31000:2009).

IPQ. (2015). NP EN ISO 9001:2015. Norma Portuguesa de Sistemas de Gestão da Qualidade.

ISO TC 176/SC2. (2015). Risk-based thinking in ISO 9001:2015.

ISO. (2009). IEC/ISO 31010 - Risk management – Risk assessment techniques.

KUMAR, Sri et al., (2011). *Risk Assessment in the Formation of Virtual Enterprises*. Reino Unido.

Disponível em:

https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-642-23330-2_49

Acedido em: 20/04/2019

LUCARENA, Romina Anahí (2010). *Red de Empresas: Empresas Virtuales*, Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal.

Disponível em:

<https://www.redalyc.org/service/redalyc/downloadPdf/399/39920230003/1>

Acedido em: 17/04/2019

MAHMOOD, Kashif, I. et al., (2018). *Risk assessment approach for a virtual enterprise of small and mediumsized enterprises*. Estônia.

Disponível em:

https://www.researchgate.net/publication/321906136_Risk_assessment_approach_for_a_virtual_enterprise_of_small_and_medium-sized_enterprises

Acedido em: 13/04/2019

MATOS, José (2016). *Implementação de um Sistema de Gestão da Qualidade numa gestora de frota automóvel*. Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Engenharia Mecânica – Técnico, Lisboa.

NEVES, J. (2002). *Avaliação de empresas e negócios*.

OSTERWALDER, Alex e PIGNEUR, Yves (2011). *Criar Modelos de Negócios*.

OTT M., NASTANSKY L., (1997). *Modeling organizational forms of virtual enterprises*. Virtualorganization.net, Newsletter

PAN, Maolin et al. (2013). *A group-choose algorithm supporting virtual organization creation for workflow deployment in cloud environment*, China.

PINHO, C. et al. (2019). *Risco Financeiro Medida e Gestão*, Edições Sílabo, Lda, Lisboa.

PIRES, António (2011). *Integração de Análise do Valor no Processo de Configuração de Empresas Ágeis / Virtuais* Tese de Doutoramento. Braga: Universidade do Minho.

PITHON, A. e PUTNIK, G. (2002). *Empresa virtual: uma estrutura organizacional emergente*. Guimarães: Universidade do Minho.

PITHON, A. J. C. (2004). *Projeto organizacional para a engenharia concorrente no âmbito das empresas virtuais*. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Universidade do Minho, Guimarães.

PITHON, Antonio José Caulliraux. Empresas Virtuais. In *Rev. Augustus*.

Disponível em:

<http://apl.unisuam.edu.br/revistas/index.php/revistaaugustus/article/view/876>

Acedido em: 26/04/2019

Project Management Institute, Inc. (2013). *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide 5)*. USA.

PUTNIK, G. D. (1997). *Towards OPIM System*. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON COMPUTERS AND INDUSTRIAL ENGINEERING, Cairo.

PUTNIK, G. D. (2000). *BM_Virtual Enterprise Architecture Reference Model*. In: GUNASEKARAN, A. (Ed.). *Agile manufacturing strategy*. [S.l.]: Elsevier Science.

PUTNIK, G. D. (2000). *BM_Virtual Enterprise Architecture Reference Model*. Gunasekaran A. (Ed.), *Agile Manufacturing: 21st Century Manufacturing Strategy*, Elsevier Science Publishers.

PUTNIK, G. D. e SILVA S. C. (1995) *One-product-integrated-manufacturing* In: AFSARMANESK, H. (Ed.). *Balanced automation systems: architectures and design methods*. [S.l.]: Chapman & Hall.

PUTNIK, Goran D. e CUNHA, Maria Manuela. (2006). *Agile Virtual Enterprises*, London: IGI GLOBAL.

SERRA, F. R., Torres, M. C., & Torres, A. P. (2010). *Gestão Estratégica Conceitos Práticos*. Lisboa - Porto: LIDEL - Edições técnicas, Lda.

SHU-QING, Liu et al., (2009). *Research on Risk Management Model for Cooperative Development Process in Virtual Enterprises*. China.

Disponível em:

<https://ieeexplore.ieee.org/document/5369743>

Acedido em: 13/04/2019

SANTOS, António Raimundo. (2000). *Metodologia Científica: A construção do conhecimento*. 3ª edição. Rio de Janeiro: DP&A.

SILVA, Catarina. (2013). *Análise da Árvore de falhas do processo de cozedura da Cerâmica F. Santiago, S.A.* Dissertação de Mestrado. Leiria: Escola Superior de Tecnologia e Gestão.

SOUZA, C. (ND). *Análise e Gerenciamento de Riscos de Processos Industriais*. Brasil.

Disponível em:

[http://www.areaseg.com/bib/12%20%20Arquivos%20Diversos/Apostila de Gerenciamento de Riscos.pdf](http://www.areaseg.com/bib/12%20%20Arquivos%20Diversos/Apostila%20de%20Gerenciamento%20de%20Riscos.pdf).

Acedido em: 10/05/2019

TARAWNEH, M. (2000). *ISO 9000: Benefits and Difficulties: An Applied Study on Jordanian Industrial Companies*, Management Science.

TEAS, K. (1993). *Expectations, performance evaluation and consumer's perception of quality*.

The National Academies Press. (2005). *The Owner's Role in Project Risk Management*. Washington, DC, United States of America.

VENKATRAMAN, N. e HENDERSON, J. (1998). *Real Strategies for Virtual Organizing*, Sloan Management Review.

VIJAYAKUMAR, K. e Arun, C. (2017). *Analysis and selection of risk assessment frameworks for cloud-based enterprise applications*, India.

WHITAKER-SHEPPARD, D. e Wendel, T. (1996). *Análise das Causas de Derrames Químicos de Transporte Marítimo ou Instalações Relacionadas*. Centro de Pesquisa e Desenvolvimento da Guarda Costeira dos EUA.

BARDIN, Laurence. (1997). *Análise de Conteúdo*. Lisboa, Edições 70.

YOU, Tianhui et al., (2006). *Analysis and Assessment of Knowledge Sharing Risk in the Virtual Enterprise*. China.

Disponível em: <https://www.atlantis-press.com/proceedings/jcis2006/272>

Acedido em: 02/04/2019

ZAIRI, M. (1993). *Competitive manufacturing - Combining total quality with advanced technology*.

ZIMMERMANN F., (1997). *Structural and managerial aspects of virtual enterprises*. Paper apresentado en la European Conference on Virtual Enterprises and Networked Solutions –New perspectives on Management.

ZIMMERMANN, F. (1996). *Structural and managerial aspects of virtual enterprises*. Bamberg: University of Bamberg.

ZUNQI, Yang et al., (2008). *Assessment of Knowledge Shared Risk in Virtual Enterprise based on Modified Analytic Hierarchy Process*. China.

Disponível em:

<https://ieeexplore.ieee.org/document/4608155>

Acedido em: 05/05/2019

ANEXOS

6 ANEXOS

6.1 Anexo 1 - Analysis and Assessment of Knowledge Sharing Risk in the Virtual Enterprise

Analysis and Assessment of Knowledge Sharing Risk in the Virtual Enterprise

Tianhui You, Zhu Zhu, Zhuchao Yu

School of Business Administration, Northeastern University, Shenyang, P.R. China, 110004

Abstract

A method to analyze and assess knowledge sharing risks in the virtual enterprise is proposed. Firstly, based on risks analysis, an index system is set up to assess such risks as the core competence losing risk, the enterprise culture risk, the knowledge spillover effect risk and the moral risk, etc.. Then, according to the index system and the characteristics of linguistic assessment information provided by experts, a multi-index decision-making method based on the fuzzy linguistic assessment information is proposed using LWD operator and LOWA operator developed in recent years. Finally, an example is given to explain the method proposed.

Keywords: Virtual enterprise, Knowledge sharing, Risk, LWD operator, LOWA operator

1. Introduction

Along with society's development and the technical progress, market competition is becoming global and intensive, and the business environment is changing quickly and greatly. It is a great challenge to the traditional management and administration, and calls for revolution. Modern technologies such as computer, information, network and communication technologies as well as artificial intelligence provide powerful support for the implementation of management stratagem in the virtual enterprise [1]. The virtual enterprise is a temporary alliance of some mutually independent service process or the enterprises to share skills, core competencies, resources and risk in order to respond to business opportunities. As the inherent market characteristic and the production characteristic in the knowledge economy time, the knowledge becomes the most important resources in the enterprise production process, and also is "the only resources to provide the competitive advantage". From the knowledge-based view of the enterprise theory, the knowledge activity passes through the total life cycle in the virtual enterprise, the cooperation process of the virtual enterprise (in particular knowledge alliance virtual enterprise) is the knowledge sharing process in fact. The virtual enterprise obtains 1+1>2 the knowledge coordination multiplies effect through

sharing different enterprises' appropriation knowledge. But, there are uncertainty caused by some mentality motive factors in knowledge sharing, which may cause some risks in knowledge sharing. At present, the researches on knowledge sharing and knowledge management in the virtual enterprise have already aroused the attention from scholars. The researches on knowledge sharing focuses include such aspects as object [2], means [3, 4], subject [5, 6] and economy [7, 8] of knowledge sharing. Some scholars research on knowledge management in the virtual enterprises [9, 10]. But, the researches on knowledge sharing risks in the virtual enterprise are still rare [11]. So, our research addresses this gap by studying the risks of knowledge sharing in virtual enterprise, and provides a multi-index decision-making method to evaluate the risks.

2. The Risk Index System

In the virtual enterprise, knowledge sharing can be divided into two kinds of situations, namely knowledge sharing carries on in the member enterprise boundary and carries on between the member enterprises. Because the former equates with the common enterprise's knowledge sharing question, therefore, the research on knowledge sharing risks in the virtual enterprise mainly aims at the latter one. The virtual enterprise can realize different organization's knowledge sharing cross the space and time and cultural, its knowledge distribution is broader than the traditional enterprise's. As a result of this kind of knowledge different distribution, the correlative information incompleteness and the knowledge innovation process uncertainty, this causes knowledge sharing more difficult between members in the virtual enterprise, along with which the risk is also much bigger. The main knowledge sharing risks in the virtual enterprise are found out through analyzing knowledge sharing process, which mainly are the core competence losing risk, the enterprise culture risk, the knowledge spillover effect risk and the moral risk.

2.1. The core competence losing risk

Figura 18 - *Analysis and Assessment of Knowledge Sharing Risk in the Virtual Enterprise* - You, Tianhui et al.

6.2 Anexo 2 - Assessment of Knowledge Shared Risk in Virtual Enterprise based on Modified Analytic Hierarchy Process

Assessment of Knowledge Shared Risk in Virtual Enterprise based on Modified Analytic Hierarchy Process

Yang Zunqi , Lin Hai
Information Department
Tianjin University of Finance & Economics
No.25 Zhujiang Rd, Hexi, Tianjin, China
Sally_yang2e@yahoo.com

Abstract-Knowledge shared activity is one of the main motives of the virtual enterprise setting up. It is also an activity which contains the indeterminate risk. Because of the risks take bane to the virtual enterprise more and more serious, so the main purpose of this paper is specify the important with assessment of the knowledge shared risk by using AHP. The paper purpose to use an improved AHP method to deal with the assessment. By using this method the judgment matrix in AHP will attain highly consistency.

Index Terms - Virtual Enterprise Knowledge Shared Risk Analytic Hierarchy Process Judgment Matrix.

I. INTRODUCTION

With the vigorous development of the computer technology, information technology, web communication technology and internet technology, the structure of a lot of enterprises begin to evolve. The trend of evolvement is that virtual enterprise evolves to a kind of important organization of production and management [1].

So-called virtual enterprise, is a kind of networking dynamic alliance [2] which has the capacity that sensitive reaction according to the changeable market opportunity, gathering the knowledge resource from dispersed enterprises together with internet technology, which for developing, designing, manufacturing, marketing the variable goods and services.

In this Economic Community, the limited resource can produce the best possible superiority. The resources can be optimal allocated, and the shared knowledge mechanism plays an important role in this organization. The shared knowledge mechanism is the foundation of the virtual enterprise, and which is one powerful motive for the building of virtual enterprise. While retaining only the most important commercial and security secrets, every partnership try their

information inside and outside an enterprise so as to share internal and external information[4]. Information system relates to information from different aspects such as personnel, finance, materials, production and market. Different information distributes horizontally during the whole process from market investigation to products selling; impenetrate vertically at different managerial level of decision, control and implementation. In order to roundly, systematically and synthetically reflect each activity of production and management, horizontal and vertical information integration is very necessary. Taking part in market competition in socialist market economy, an enterprise must gain most output from least input so as to improve profit and get satisfactory economic and social benefit. So, in order to maximize benefit, it's necessary to integrate different information with the concerned factors such as personnel, technology, equipment and management during the whole process of production and management[5].

Knowledge is the most primary capital by which an enterprise creates wealth. Management and organization becomes more flexible, production pattern is changed into agile manufacturing, institution becomes flatter, managerial pattern is turned from scientific management to personnel management. Flexible management based on network will be the developing trend in enterprises[6]. To possess staff with high quality is the guaranty for an enterprise to survive and develop. Employees must learn and renew knowledge endlessly. Therefore, information integration will be turned into the production, storage and transmission of information and knowledge. Information integration has developed into knowledge integration.

II. INDICATOR SYSTEM OF KNOWLEDGE SHARED RISK

Figura 19 - Assessment of Knowledge Shared Risk in Virtual Enterprise based on Modified Analytic Hierarchy Process
– Zunqi, Yang et al.

6.3 Anexo 3 - Research on Risk Management Model for Cooperative Development Process in Virtual Enterprises

2009 International Conference on Information Management, Innovation Management and Industrial Engineering

Research on Risk Management Model for Cooperative Development Process in Virtual Enterprises

LIU Shu-qing
School of Business Administration
Xi'an University of Technology
Xi'an, China
liushuqing02@163.com

LIU Meng-meng
School of Business Administration
Xi'an University of Technology
Xi'an, China
liumengmengasd@163.com

SU Qin
School of Business Administration
Xi'an Jiao tong University
Xi'an, China
qinsu@mail.xjtu.edu.cn

Abstract—Based on the principle of innovative alliance formation process of virtual enterprise cooperative projects, the risk management models including the process of brainchild project market risk and virtual enterprise project cooperation design, co-manufacturing process, and co-marketing process are established. Also, their risk factors definition, identification and assessment are carried out, monitoring and controlling methods are selected; with the project market risk as the special case, the primary identification of virtual enterprise project market risks are made with the help of strategic environ analysis model, and the expert investigation method and the membership degree evaluation method are used to identify the key risk factors. Accordingly, this paper suggests a four-dimensional characteristic risk assessment index system based on risk occurrence probability, jeopardy, uncontrollability and unpredictability; and at the same, the F-CEM is adopted to establish the structural model of brainchild project market risk assessment or evaluation as well as the sequence sorting model of brainchild project market risks based on the voting theory. This paper probes into the project risk degrees and overall risk comprehensive assessment program. Meanwhile, the applied research is conducted on the technological development in combination with the brainchild project practice carried out by some research institutes and the institutions of higher learning.

Keywords—virtual enterprise; risk management model; risk identification; risk assessment; four-dimensional characteristics

I. INTRODUCTION

Risk management of cooperative process in virtual enterprise is one of important guarantees for its normal operation. The accurate identification and evaluation of the process risk factors and the formulation of rational precautionary and solving ways can have a direct effect on the success of dynamic alliance. In recent years, research results on the risk identification are mainly in the following aspects: ①The risk of virtual enterprise process operation is divided into internal risk and external risk and the incentives of the virtual enterprise risk factors are analyzed [1]. ②The risk factor construction model is designed by using the ISM method and then, the weighing of each risk factors are determined based on AHP [2]. ③The risks existed in virtual enterprise including innovation risk, technology risk, cooperation risk, financial risk, market risk and organization risk [3]. ④The experts investigation method is used to obtain such risk factors as the demand risk, market risk, virtual

cooperation management risk and development potential capability, response ability and cooperation outsourcing resources, available resources, virtual cooperation advantages, the degree of trust, etc. [4]. ⑤Identified and evaluated the functions for the legal protection of the cooperation process, conflict coordination, economic factor, social factor, natural factors and the cooperation process control and management ability from the four aspects of risk sources, harm factors, jeopardy, the occurrence probability [5]. The achievement from the risk assessment research are mainly in the following aspects: ①According to the risk occurrence probability and its consequences, the assessment model of development-oriented risk factors in virtual enterprise is established [3]. ②From the viewpoint of the uncertainty, the risk function theory is applied to risk assessment in virtual enterprise [6]. ③A virtual enterprise risk assessment model is established by using F-CEM [7]. ④The risks are estimated by adopting the forward sweeping method to postulate the probability of future event occurrence and jeopardy [8]. ⑤The sensitivity analysis method is adopted to obtain the variables of risk consequences [9]. ⑥The Matlab software simulation is used to obtain risk assessment results [4]. ⑦The risk assessment is made from the occurrence probability and jeopardy, whereby the risk factor priority orders are sequenced or sorted [10,11]. The achievement from researches on the risk prevention mainly present the common risk control and management strategies [12], according to assessment results to formulate risk prevention [13,14]. The above mentioned researches on the risk identification process are short of the systematization and quantitative recognition methods; and the virtual enterprise risk assessment is mainly focused on the occurrence probability and the risk consequence sorting, without considering the uncontrollability and the unpredictability [15]. As viewed from the brainchild project market demand determination process as well as cooperation design, manufacturing and marketing process, less research is made on the individualized risk in each stage so that the risk management model in the process of virtual enterprise project cooperation development cannot be formed systematically, on the basis of which, this paper intends to carry out the preliminary identification of the brainchild project market risk as well as the cooperative development process risk with the help of the strategic environ analysis model, and to identify the key risk factors by means of the correlative quantitative identification method. And the next, the risk assessment

Figura 20 - Research on Risk Management Model for Cooperative Development Process in Virtual Enterprises – Shu-qing, Liu et al.

6.4 Anexo 4 - Risk Assessment in the Formation of Virtual Enterprises

Risk Assessment in the Formation of Virtual Enterprises

Sri Krishna Kumar and J. Harding*

Wolfson School of Mechanical Engineering, Loughborough University, UK
J.A.Harding@lboro.ac.uk

Abstract. A Virtual Enterprise (VE) is considered as a temporary consortium of member enterprises formed to pool their core competencies and exploit the market opportunities. Although a VE has many phases, such as business opportunity identification, formation and partner selection, operation and dissolution. The partner selection phase is considered to be of the utmost importance and care should be taken to assess all the risk factors. This paper examines the partner selection problem by considering three types of risks, individual performance risk, collaborative performance risk and network risk. Based on the information provided by the potentially collaborating enterprises, a mathematical model has been developed for calculation of all three types of risks.

Keywords: Virtual Enterprise (VE), risk analysis, partner selection, performance risk, network risk.

1 Introduction

With the introduction of a global economy and drift towards customized products, enterprises are seeking new paradigms, such as lean production, agile manufacturing, and virtual enterprises (VEs), to grasp market opportunities in a competitive global environment. A VE can be considered as a temporary coalition of globally distributed independent enterprises which share resources, skills, and costs, through the support of Information and Communication Technologies (ICT). A VE is formed when a market opportunity is realized and is dissolved when the opportunity or goal is achieved. In a VE, members of the alliance keep their own independent business processes and contribute their 'core competencies' in different complementary areas.

A VE operates in different phases as (1) opportunity identification, (2) VE formation and partner selection (3) operation and (4) dissolution. It is arguable, that of all the phases of a VE's lifecycle, partner selection is the most difficult task as it not only requires integration of core competencies but must also address different management styles and corporate cultures within the potential partners. A review of research literature reveals cases of the failure of VEs due to improper partner selection. According to [1] 60-70% of VEs are disbanded prematurely and identified trust, cultural differences, and different levels in the use of information as reasons for VE failure.

* Corresponding author.

Figura 21 - *Risk Assessment in the Formation of Virtual Enterprises* – Kumar, Sri et al.

6.5 Anexo 5 - Risk assessment approach for a virtual enterprise of small and medium sized enterprises

Risk assessment approach for a virtual enterprise of small and medium-sized enterprises

Kashif Mahmood*, Eduard Shevtshenko, Tatjana Karaulova, and Tauno Otto

Department of Mechanical and Industrial Engineering, Tallinn University of Technology, Ehitajate tee 5, 19086 Tallinn, Estonia

Received 28 July 2017, accepted 18 October 2017, available online 14 December 2017

© 2017 Authors. This is an Open Access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>).

Abstract. A risk assessment methodology for a Virtual Enterprise (VE) was developed to facilitate analysis of the key factors of risks and assessment of the level of risks a VE faces during its complete functioning period. The paper provides a relatively simple and straightforward method to estimate risks and intends to give a concept for mitigating the risks related to the action phase of a VE. A model of the existence of a VE with hierarchical risk factors was developed, which can be helpful to a decision-maker of a collaborative network of small and medium-sized enterprises in formulating risk management strategies and tactics in order to mitigate overall risks of the VE. The proposed semi-quantitative risk assessment method uses for the estimation and evaluation of risks matrices based on probability and impact. This research proposes Fault Tree Analysis (FTA) for determining the overall risk factor of a VE. Also, the Internet of Things (IoT)-based smart concept is suggested for risk mitigation.

Key words: virtual enterprise, risk assessment, Fault Tree Analysis, IoT-based monitoring.

1. INTRODUCTION

In today's advance and competitive world, small and medium-sized enterprises (SMEs) are facing comprehensive competition in the global marketplace. To work efficiently within the global environment, they have to collaborate with other companies in the form of a virtual organization or partner network. However, as compared to the traditional enterprise a Virtual Enterprise (VE) is exposed to more complicated risk management issues. For the desired profit and particular goal, a VE has to avoid risks successfully.

The purpose of this paper is to provide a concept for analysing the key risk factors and to assess the level of risk a VE faces during its whole functioning period. Four phases of a VE are defined in this paper, and the

possible risks that can occur in each phase are identified. Moreover, the paper proposes a risk assessment model to evaluate the project-based risk of a VE, followed by risk mitigation through the Internet of Things (IoT)-based concept. A hypothetical case is used to demonstrate how to calculate the risk factors and to verify the relevance of the proposed methodology.

Nowadays, the business environment is characterized by a high level of global competition, demanding customers and employees, shortened product life cycles, and fast response times. Therefore, many enterprises stretch outside of their permissible boundaries by forming a competitive network of enterprises, sometimes known as a partner network or a VE. This not only allows companies to become more flexible and sustainable in the marketplace but also helps to align a group of companies with a similar vision for the sake of quicker solution to their common problems.

* Corresponding author, kashif.mahmood@ttu.ee

Figura 22 - Risk assessment approach for a virtual enterprise of small and medium sized enterprises - Mahmood, Kashif et al.